ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA
ANNO V - N. 1
GENNAIO 1966
L. 250

# tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA
COSTRUZIONI

## CERCATEVI ALLA MANIERA DELL'AGENTE 007



# UN'ALTRA OCCASIONE D'ORO!

**E' ormai una simpatica tradizione, alla quale migliaia di nostri lettori si sono abituati e che Tecnica Pratica è ben felice di tener viva: quella di dare in OMAGGIO agli abbonati un volume INEDITO di alto valore tecnico, ed essenzialmente pratico. Perciò anche per il 1966 i fedelissimi di Tecnica Pratica avranno di che stupirsi, potranno ancora una volta essere tranquilli di abbonarsi alla rivista più seria del settore, ma soprattutto avranno il grosso vantaggio di poter approfittare di un'altra occasione d'oro!**



# GRATIS A CHI SI ABBONA

E' UNO STUPENDO LIBRO CHE: ★ Vi racconterà l'affascinante storia del transistore ★ Vi intratterrà sulla misteriosa teoria dei « FORI » o delle « LACUNE » ★ Vi farà comprendere la teoria che regola il funzionamento dei principali circuiti ★ Vi suggerirà i metodi per risparmiare tempo e danaro ★ Vi consiglierà nell'acquisto degli attrezzi e degli strumenti ★ Vi insegnerà a riparare ogni tipo di ricevitore a transistor ★ Vi fornirà un ricco schemario di ricevitori commerciali e un aggiornato prontuario delle caratteristiche e della sostituzione dei transistori.



OLTRE 300 ILLUSTRAZIONI



CIRCA



# IMPORTANTE PER GLI ABBONATI

**Si pregano i Signori abbonati che intendono rinnovare l'abbonamento anche per 1966, di attendere cortesemente il nostro avviso di scadenza, in modo da evitare possibili confusioni.**




## *NON INVIATE DENARO!*

**Compilate questo tagliando e speditelo (inserendolo in una busta) al nostro indirizzo: EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - Via Gluck, 59 - Milano. Per ora non inviate denaro. Lo farete in seguito quando riceverete il nostro avviso. ABBONATEVI SUBITO, spedendo l'apposito tagliando. Ascoltate il consiglio che vi diamo. Non correrete il rischio di rimanere senza il PREZIOSO DONO. Infatti, è stato messo a disposizione degli abbonati un numero prestabilito di copie del libro, che esaurito, NON VERRA' PIU' RISTAMPATO.**



EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - VIA GLUCK 59 - MILANO



# tecnica pratica


**GENNAIO 1966**
**ANNO V - N. 1**

Una copia L. 250
Arretrati L. 300





| | | |
|---|---|---|
| PAGINA **6** Amplificatore per chitarra elettrica. | PAGINA **36** E' arrivata la posta? | PAGINA **65** MINIMINOR Ricevitore con e senza pila. |
| PAGINA **14** TRITRANSISTOR Ricevitore con ascolto in cuffia. | PAGINA **40** Quando la televisione disturba il prossimo. | PAGINA **68** « CURTIS P40 » |
| PAGINA **18** Filtro passa-banda per amplificatori B.F. | PAGINA **45** La fotografia astronomica senza grandi mezzi. | PAGINA **73** Prontuario delle valvole elettroniche. |
| PAGINA **22** Semplice misuratore di campo per installatori TV. | PAGINA **52** Cercatevi la maniera dell'agente 007. | PAGINA **75** Consulenza tecnica. |
| PAGINA **28** « RE 2 » Ricevitore portatile in scatola di montaggio. | PAGINA **58** Gli ultimi ritocchi al vostro amplificatore B.F. | |



Direttore responsabile
A. D'ALESSIO

Redazione amministrazione e pubblicità:
Edizioni Cervinia S.A.S.
via Gluck, 59 - Milano
Telefono 68.83.435

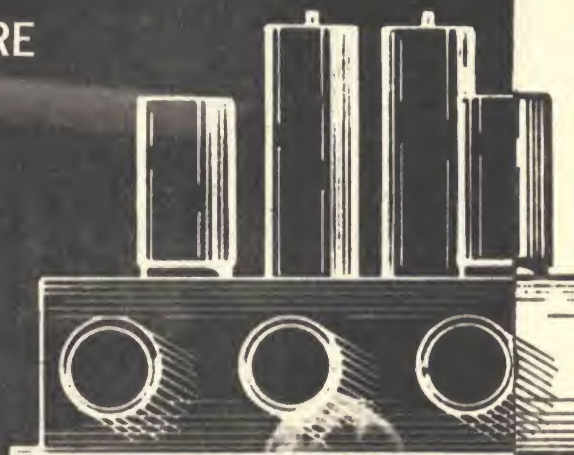
Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 6156 del 21-1-63

ABBONAMENTI
ITALIA
annuale L. 3.200
ESTERO
annuale L. 5.500
da versarsi sul C.C.P. 3/49018
Edizioni Cervinia S.A.S.
Via Gluck, 59 - Milano

Distribuzione:
G. INGOGLIA
Via Gluck, 59 - Milano

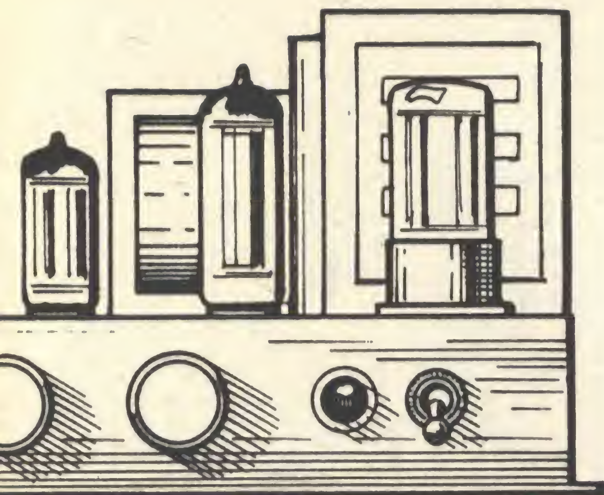
Stampa:
Poligrafico G. Colombi S.p.A. Milano-Pero

DOPO
IL PREAMPLIFICATORE
DEL MESE
SCORSO
ECCO UN...



# AMPLIFI

## PER CHITAR



**Potenza 15 W**

**6 valvole**

**5 regolazioni**

# CATORE

# RA ELETTRICA

Nel fascicolo di dicembre della nostra rivista, cioè il mese scorso, abbiamo presentato ai lettori il progetto di un preamplificatore per chitarra elettrica con vibrato, a circuito completamente transistorizzato, annunciando per questo numero o, al massimo, per quello di febbraio la presentazione dell'amplificatore.

La distribuzione della materia in due puntate si è resa necessaria per due motivi fondamentali: non assorbire un numero eccessivo di pagine della rivista, rinviando la pubblicazione di qualche altro interessante progetto, e dar modo al lettore di effettuare il montaggio entro ragionevoli limiti di tempo. Ma l'aver distribuito la materia in due parti costituisce ancora un ulteriore vantaggio: quello di... non asciugare... il borsellino in un sol colpo, acquistando tutto il materiale necessario in una volta sola. Del resto, un mese scorre velocemente e chissà quanti lettori ancora non hanno ultimato il montaggio del preamplificatore.

Abbiamo voluto... dar tempo al tempo, così come dice un vecchio adagio. Ma ora è giunto il momento di riprendere quell'interessante, e pur tanto laborioso progetto, per portarlo a compimento. Poniamo mano, dunque, al saldatoio e agli altri arnesi e mettiamoci di buona volontà al lavoro di laboratorio, non prima di aver esaminato attentamente il circuito elettrico dell'amplificatore, che fa impiego di ben sei valvole, di cui una è la raddrizzatrice.

## Circuito elettrico

Per quanto il nostro amplificatore a valvole possa essere destinato a molti usi diversi (riproduzione di dischi in ambienti molto vasti, nei saloni di riunione o di conferenze), esso è stato particolarmente studiato per l'equipaggiamento della chitarra elettrica, lo strumento oggi di moda. La sua potenza d'uscita, che è di 15 watt, lo rende utilizzabile in una vasta sala per spettacoli. La sua costruzione è estremamente facile ed anche la messa a punto non comporta operazioni particolarmente difficili.

A titolo indicativo riportiamo, qui di seguito, alcune tra le principali caratteristiche tecniche dell'amplificatore di bassa frequenza:

| | |
|---|---|
| **Potenza:** | **15 watt (10 watt a meno del 3% di distorsione)** |
| **Sensibilità:** | **entrata microfono: 3 mW**<br>**entrata pick-up: 250 mW** |
| **Rumore di fondo:** | **65 dB a 12 watt** |
| **Consumo energia:** | **95 watt** |

## Esame del circuito

Come si può constatare, osservando lo schema elettrico di figura 1, il circuito prevede due prese di entrata per microfono (MICR. 1 - MICR. 2). Ciascuna di queste due prese è shuntata per mezzo di una resistenza da 470.000 ohm (R1-R6), ed è connessa con una griglia di una sezione triodica della valvola V1, che è un doppio triodo di tipo ECC83. Ciascuno di questi due triodi è polarizzato per mezzo di una resistenza da 3.900 ohm (R2-R5) disaccoppiata per mezzo di un condensatore elettrolitico da 25 mF (C2-C3). La polarizzazione così ottenuta è di 4,4 volt.

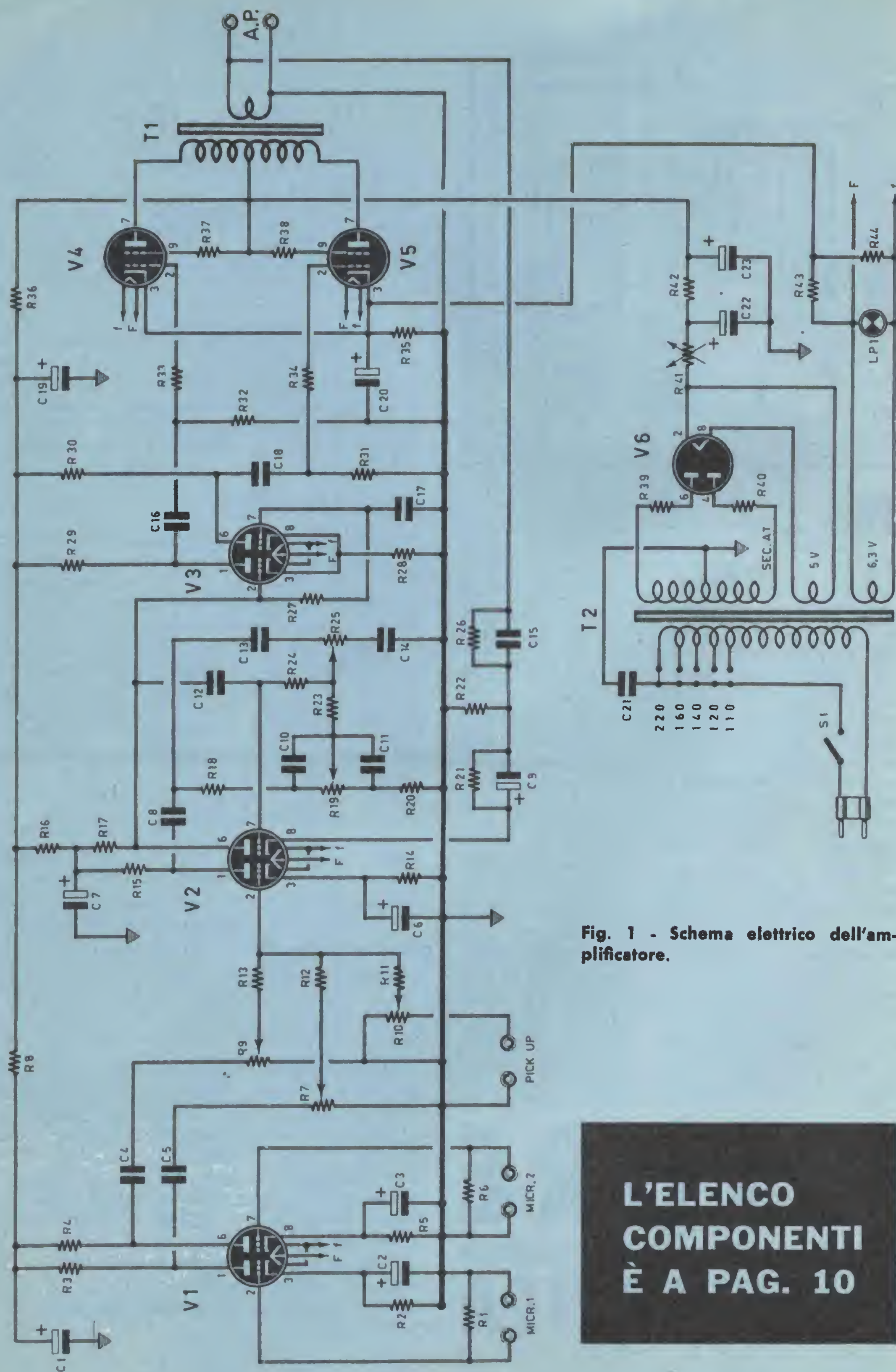



**Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore.**

**L'ELENCO COMPONENTI È A PAG. 10**

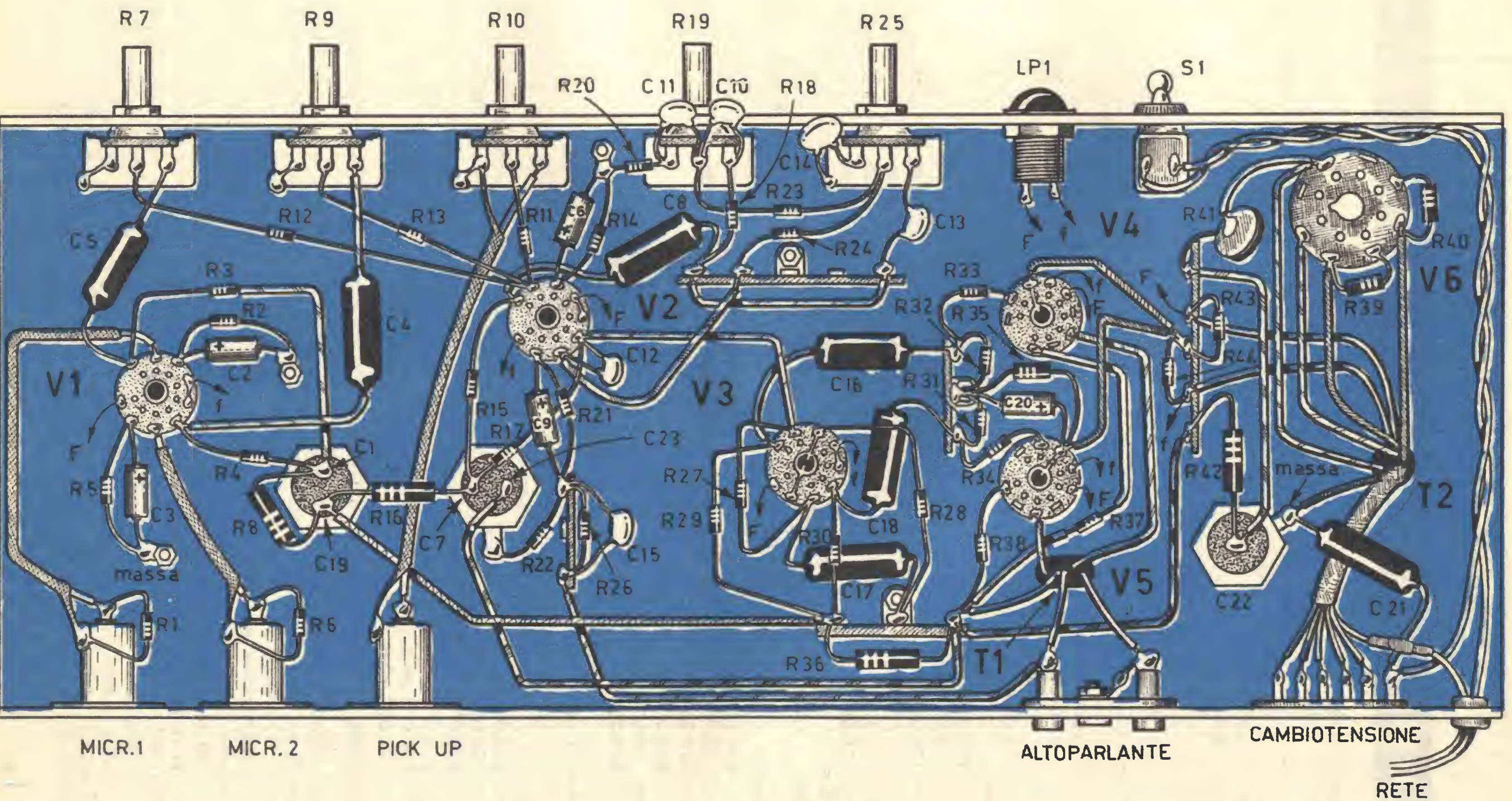



**Fig. 2 - Schema pratico.**

# COMPONENTI

**CONDENSATORI**

| | | |
|---|---|---|
| C1 | = | 20 mF (elettrolitico) |
| C2 | = | 25 mF (elettrolitico) |
| C3 | = | 25 mF (elettrolitico) |
| C4 | = | 4.700 pF |
| C5 | = | 4.700 pF |
| C6 | = | 25 mF (elettrolitico) |
| C7 | = | 20 mF (elettrolitico) |
| C8 | = | 20.000 pF |
| C9 | = | 25 mF (elettrolitico) |
| C10 | = | 2.200 pF |
| C11 | = | 10.000 pF |
| C12 | = | 2.200 pF |
| C13 | = | 470 pF |
| C14 | = | 1.000 pF |
| C15 | = | 220 pF |
| C16 | = | 100.000 pF |
| C17 | = | 100.000 pF |
| C18 | = | 100.000 pF |
| C19 | = | 20 mF (elettrolitico) |
| C20 | = | 100 mF (elettrolitico) |
| C21 | = | 10.000 pF |
| C22 | = | 50 mF (elettrolitico) |
| C23 | = | 50 mF (elettrolitico) |

**RESISTENZE**

| | | |
|---|---|---|
| R1 | = | 470.000 ohm |
| R2 | = | 3.900 ohm |
| R3 | = | 270.000 ohm |
| R4 | = | 270.000 ohm |
| R5 | = | 3.900 ohm |
| R6 | = | 470.000 ohm |
| R7 | = | 1 megaohm (potenziometro) |
| R8 | = | 27.000 ohm |
| R9 | = | 1 megaohm (potenziometro) |
| R10 | = | 1 megaohm (potenziometro) |
| R11 | = | 470.000 ohm |
| R12 | = | 470.000 ohm |
| R13 | = | 470.000 ohm |
| R14 | = | 2.200 ohm |
| R15 | = | 100.000 ohm |
| R16 | = | 33.000 ohm |
| R17 | = | 100.000 ohm |
| R18 | = | 100.000 ohm |
| R19 | = | 500.000 ohm (potenziometro) |
| R20 | = | 10.000 ohm |
| R21 | = | 2.200 ohm |
| R22 | = | 100 ohm |
| R23 | = | 100.000 ohm |
| R24 | = | 100.000 ohm |
| R25 | = | 500.000 ohm (potenziometro) |
| R26 | = | 10.000 ohm |
| R27 | = | 1 megaohm |
| R28 | = | 68.000 ohm |
| R29 | = | 100.000 ohm |
| R30 | = | 100.000 ohm |
| R31 | = | 470.000 ohm |
| R32 | = | 470.000 ohm |
| R33 | = | 10.000 ohm |
| R34 | = | 10.000 ohm |
| R35 | = | 150 ohm |
| R36 | = | 10.000 ohm |
| R37 | = | 100 ohm |
| R38 | = | 100 ohm |
| R39 | = | 130 ohm |
| R40 | = | 130 ohm |
| R41 | = | termistore (D/115-7 della GBC) |
| R42 | = | 250 ohm |
| R43 | = | 47 ohm |
| R44 | = | 47 ohm |

**VARIE**

| | | |
|---|---|---|
| V1 | = | ECC83 |
| V2 | = | ECC82 |
| V3 | = | ECC83 |
| V4 | = | EL84 |
| V5 | = | EL84 |
| V6 | = | 5Y3 |
| T1 | = | trasformatore di uscita (tipo H/136 della GBC) |
| T2 | = | trasformatore di alimentazione (tipo H/151 della GBC) |
| LP1 | = | lampada-spia a 6,3 volt |
| S1 | = | interruttore a leva |

Entrambi i circuiti anodici della valvola V1 sono caricati per mezzo di una resistenza da 270.000 ohm (R3-R4) e sono collegati, per mezzo di due condensatori da 4.700 pF (C4-C5) a due potenziometri di volume da 1 megaohm (R7-R9). Il cursore di questi potenziometri è connesso con la griglia controllo di una sezione triodica della valvola V2, che è di tipo ECC82. Alla griglia controllo di questa stessa sezione triodica è applicata la presa del pick-up. Il collegamento fra questa presa e la griglia controllo è fatto per mezzo di un potenziometro di volume da 1 megaohm (R10); fra il cursore di R10 e la griglia controllo della valvola è connessa una resistenza da 470.000 ohm (R11). In virtù di questi tre potenziometri è possibile realizzare il miscelamento fra i due microfoni, fra ciascun microfono e il pick-up o, ancora, fra i due microfoni e il pick-up. In altre parole, tutte le combinazioni di miscelamento fra le tre diverse entrate dell'amplificatore sono possibili. E' ovvio che le resistenze da 470.000 ohm (R11-R12-R13), inserite nei circuiti dei cursori dei potenziometri, servono ad

evitare che la regolazione di ognuno dei tre potenziometri reagisca sull'amplificazione dei suoni captati sulle altre entrate dell'amplificatore.

Prima di ultimare l'esame di questo primo stadio preamplificatore delle deboli tensioni applicate alle tre entrate, ricordiamo che l'alimentazione di placca del doppio triodo ECC83 (V1) è ottenuto per mezzo di una cellula di disaccoppiamento, composta da una resistenza da 27.000 ohm (R8) e da un condensatore elettrolitico da 20 mF (C1).

La prima sezione triodica della valvola V2 è polarizzata a 2,5 volt, per mezzo di una resistenza di catodo da 2.200 ohm (R14) disaccoppiata per mezzo di un condensatore da 25 mF (C6). Il circuito di placca è caricato per mezzo di una resistenza da 100.000 ohm (R15). Questo stadio amplificatore di tensione è collegato con la griglia controllo della seconda sezione triodica di V2, per mezzo di un condensatore di accoppiamento da 20.000 pF.

Il dispositivo di dosaggio delle note gravi e di quelle acute è di tipo classico. Il controllo delle note gravi comprende una resistenza da 100.000 ohm (R18), un potenziometro da 0,5 megaohm (R19) e una resistenza da 10.000 ohm (R20). Fra il cursore e l'estremità del potenziometro, dalla parte di R18, vi è un condensatore (C10) del valore di 2.200 pF. Fra il cursore e l'altra estremità è connesso un condensatore da 10.000 pF (C11). Il circuito di controllo delle note acute si compone di un condensatore da 470 pF (C13), di un potenziometro da 0,5 megaohm (R25) e da un condensatore da 1.000 pF (C14). Per rendere indipendenti tra loro le regolazioni dei cursori dei due potenziometri, è stata inserita una resistenza da 100.000 ohm (R23). Il cursore del potenziometro di controllo delle note acute (R19) è collegato con la griglia della seconda sezione triodica di V2 per mezzo di una resistenza da 100.000 ohm (R24). Questo dispositivo correttore permette di ottenere attenuazioni dell'ordine di 13 dB o rinforzi dell'ordine di 15 dB delle note gravi a 50 periodi e delle note acute a 10.000 periodi, in rapporto a 0 dB a 1.000 periodi.

La seconda sezione triodica della valvola V2 offre un guadagno supplementare, necessario per compensare la perdita dovuta all'abbassamento del livello delle note medie introdotte dal dispositivo di regolazione delle note gravi e di quelle acute. Questa seconda sezione triodica di V2 è polarizzata per mezzo di una resistenza catodica di 2.200 ohm (R21), disaccoppiata per mezzo di un condensatore elettrolitico da 25 mF (C9). La resistenza di catodo determina una tensione di 2,5 volt sul catodo stesso di V2. Fra questo insieme di polarizzazione e massa è inserita una resistenza da 100 ohm (R22), che forma, con una resistenza da 10.000 ohm (R26) shuntata con un condensatore da 220 pF (C15), un circuito di controreazione collegato sull'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1. Il condensatore C15 serve ad evitare l'inversione di fase. Il carico anodico è rappresentato ancora da una resistenza da 100.000 ohm (R17). Fra la placca e la griglia del triodo è applicato un condensatore (C12) da 22 pF, che introduce una leggera controreazione verso l'estremità della gamma delle note acute. Le due sezioni triodiche di V2 sono alimentate per mezzo di una cellula di disaccoppiamento comune, costituita da una resistenza da 33.000 ohm (R16) e da un condensatore elettrolitico da 20 mF (C7).

## Inversore di fase

Successivamente è presente lo stadio inversore di fase, che è del tipo « Schmitt ». L'inversore di fase fa impiego dei due triodi della valvola V3, che è di tipo ECC83. Uno dei due triodi ha la sua griglia controllo direttamente collegata con la placca della seconda sezione triodica di V2. La seconda sezione triodica di V3 funziona con la griglia controllo a massa; in pratica la griglia controllo è collegata a massa tramite il condensatore C17, del valore di 100.000 pF, che stabilisce un vero cortocircuito per le correnti di bassa frequenza. Il potenziale di questa griglia viene stabilito, rispetto a quello della griglia della prima sezione triodica di V3, per mezzo dell'inserimento della resistenza R27, da 1 megaohm, che unisce questi due elettrodi. I due triodi hanno una resistenza di catodo comune da 68.000 ohm (R28); i due circuiti di placca sono caricati dalle due resistenze R29 ed R30, del valore di 100.000 ohm ciascuna. Sulle due placche di V3 sono presenti le tensioni di bassa frequenza, uguali in ampiezza ma in opposizione di fase per poter essere applicate al push-pull finale.

In virtù del collegamento diretto, le griglie controllo delle due sezioni triodiche di V3 si trovano a potenziali elevati, ma questi sono compensati dalla caduta di tensione provocata dalla resistenza di catodo R28. In conclusione, la polarizzazione delle due griglie controllo è corretta. Normalmente la griglia della seconda sezione triodica si trova allo stesso potenziale della prima, che è di circa 65 volt. Se si rivela una tensione di 38 volt circa, ciò è dovuto al consumo proprio del voltmetro, che provoca una caduta di tensione nella resistenza R27. Questa caduta di tensione non esiste quando non si collega il voltmetro.

Lo stadio inversore di fase è alimentato attraverso una cellula di disaccoppiamento (R36-C19). La tensione all'uscita è di circa 250 volt.

## Push-pull finale

Il push-pull finale è pilotato dalle due valvole V4 e V5, che sono di tipo EL84 montate in classe AB. Gli accoppiamenti tra le griglie controllo di queste due valvole e lo stadio inversore di fase sono di tipo classico e comprendono, ciascuno, un condensatore da 100.000 pF (C16-C18) e una resistenza di fuga da 470.000 ohm (R31-R32). Le due valvole finali V4 e V5 sono polarizzate a 14 volt per mezzo di una resistenza di catodo comune (R35) del valore di 150 ohm, disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C20, del valore di 100 mF. Le griglie schermo sono alimentate attraverso due resistenze da 100 ohm (R37-R38).

I circuiti di placca sono caricati dall'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T1, che è di tipo H/136 della GBC. La potenza in watt di questo trasformatore è di 15 watt; la impedenza primaria è di 8.000 ohm, quella secondaria di 7 ohm, e ciò significa che anche l'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante dovrà essere di 7 ohm.

## Alimentatore

Il trasformatore di alimentazione T2 è il tipo H/151 della GBC. Si tratta di un trasformatore della potenza di 100. VA. L'avvolgimento primario è dotato di tutte le prese relative a tutti i possibili valori di tensione; gli avvolgimenti secondari sono tre: quello di alta tensione (280 + 280 V.), quello di accensione del filamento della valvola raddrizzatrice V6 (5 V.), e quello di accensione dei filamenti delle 5 valvole dell'amplificatore (6,3 V. - 3 A.); in questo trasformatore esiste anche un secondario a 4 V. che il lettore dovrà lasciare inutilizzato.

L'alta tensione è raddrizzata dalla valvola V6, che è di tipo 5Y3; le due placche sono collegate agli estremi del secondario A.T. per mezzo di due resistenze di protezione (R39-R40) del valore di 130 ohm. All'uscita della valvola V3, sulla tensione non filtrata, è applicato un termistore (R41), di tipo D/115-7 della GBC; il termistore ha il compito di limitare la corrente di carico dei condensatori di filtro; esso può sopportare una corrente di 200 mA e può dissipare una potenza di 2,5 watt.

La cellula di filtro fa impiego di una resistenza da 250 ohm (R42) e di due condensatori elettrolitici (C22-C23) del valore di 50 mF ciascuno.

Il circuito di accensione dei filamenti delle cinque valvole dell'amplificatore fa impiego di un dispositivo antironzio composto da due resistenze (R43-R44) del valore di 47 ohm ciascuna, il cui punto di congiunzione è mantenuto ad un potenziale positivo, quello dei catodi delle due valvole dello stadio finale.

## Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore va eseguito secondo lo schema pratico di figura 2. Tutti i componenti risultano montati su telaio metallico. Nella parte anteriore del telaio sono presenti i cinque potenziometri, la lampada-spia e l'interruttore di alimentazione. Le prese jack di entrata, relative ai due microfoni e al pick-up, vanno montate inserendo tra esse e il telaio un disco di gomma, allo scopo di creare una sospensione antivibratoria.

Il circuito di accensione dei filamenti delle valvole non deve essere effettuato con il solito sistema adottato per i ricevitori a valvole, cioè collegando a massa un conduttore e facendo correre l'altro lungo tutti i piedini delle cinque valvole; in altre parole, nei circuiti di accensione dei ricevitori radio il telaio funge anche da conduttore di una fase della tensione di alimentazione dei filamenti. Nel nostro amplificatore il circuito di accensione va fatto portando sui corrispondenti piedini degli zoccoli entrambi i conduttori a 6,3 volt, avendo cura di attorcigliare tra loro i conduttori stessi, formando una trecciola antinduttiva, che ha lo scopo di scongiurare l'insorgere di ronzio dovuto alla corrente alternata.

Nel nostro disegno, per ottenere una maggiore chiarezza esplicativa, i conduttori della tensione a 6,3 volt non sono stati disegnati; i terminali cui vanno collegati tali conduttori sono stati contrassegnati con le lettere (F-f); per ottenere un lavoro di maggior precisione sarebbe bene costruire una trecciola di conduttori a due colori diversi, in modo da far giungere sui terminali contrassegnati con la lettera « F » il conduttore di uno stesso colore e di collegare i terminali contrassegnati con la lettera « f » al conduttore dell'altro colore, rispettando le indicazioni riportate nello schema pratico di figura 2.

Nel nostro schema pratico, le masse sono ottenute collegando direttamente sul telaio i vari punti del circuito; è necessario, peraltro, non far uso di un tale sistema e preferire un collegamento di massa unico, facendo correre internamente al telaio un conduttore di rame nudo di sezione elevata e riportare su di esso tutte le connessioni di massa; lo stesso conduttore di rame va collegato con il telaio in più punti; operando in questo modo si è certi di aver realizzato il miglior tipo di circuito di massa.

Il trasformatore d'uscita T1 e quello di alimentazione T2 vanno applicati sopra il telaio

in posizioni tali da formare tra di loro un angolo di 90°, allo scopo di evitare eventuali interferenze tra i due campi elettromagnetici.

Il termistore R41 va applicato in modo da rimanere ad una certa distanza di sicurezza da ogni altro elemento del circuito, perchè esso genera calore ed il calore potrebbe distruggere la guaina di protezione dei conduttori.

Una volta ultimato il lavoro di montaggio, l'amplificatore dovrebbe funzionare subito, perchè esso non richiede alcuna operazione di messa a punto; in caso contrario si dovrà ritenere di avere commesso qualche errore in fase di cablaggio.

## Messa in funzione

Prima di accendere l'amplificatore occorrerà accertarsi che il cambio-tensione risulti ruotato sul corrispondente valore della tensione di rete e bisognerà ricordarsi di collegare l'altoparlante sulla relativa presa; dimenticandosi di collegare l'altoparlante, si costringerà la potenza elettrica fornita dall'amplificatore a scaricarsi a massa attraverso qualche componente (condensatori elettrolitici, zoccoli delle valvole finali, trasformatori di uscita, ecc.). Il più delle volte una tale dimenticanza pone fuori uso il trasformatore di uscita.

Il circuito si accende manovrando l'interruttore S1. La lampada-spia LP1 dovrà accendersi comprovando l'efficienza del circuito di accensione; ma alla lampada-spia LP1 è serbato un altro importante compito, quello di tenere informato l'utente che l'apparecchio è acceso, ricordandogli di spegnerlo quando esso non viene più utilizzato.

I cinque potenziometri, di cui è equipaggiato il circuito dell'amplificatore, permettono cinque diversi controlli. Li elenchiamo:

| | |
|---|---|
| **Potenziometro R7:** | **controllo volume microfono 1** |
| **Potenziometro R9:** | **controllo volume microfono 2** |
| **Potenziometro R10:** | **controllo volume pick-up** |
| **Potenziometro R19:** | **controllo note gravi** |
| **Potenziometro R25:** | **controllo note acute** |

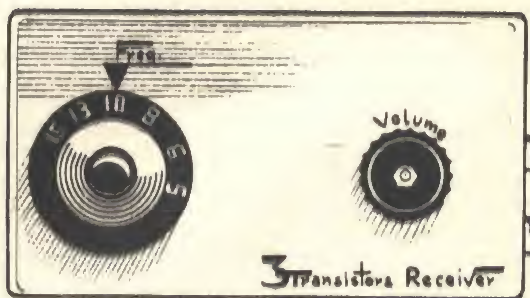
Sul pannello frontale dello strumento, in corrispondenza dei cique potenziometri, il lettore potrà apporre altrettante targhette con le indicazioni sopra riportate, in modo da facilitare l'uso dell'amplificatore a tutti coloro che dovranno o vorranno adoperarlo.

Anche sulla parte posteriore del telaio si potranno applicare cinque targhette in corrispondenza delle tre prese di entrata, di quella dell'altoparlante e del cambiotensione.

# TRITRANSISTOR RICEVITORE CON ASCOLTO IN CUFFIA

**Un cablaggio alla portata di tutti i dilettanti**






I circuiti semplici, quelli che fanno impiego di un numero esiguo di componenti e che, quindi, vengono a costare poco, sono sempre bene accetti dai nostri lettori, in particolare dai principianti e da coloro che considerano ogni fascicolo di Tecnica Pratica come una dispensa, ben nutrita, di un lungo corso di elettronica, in generale, e di radiotecnica, in particolare.

La pratica rappresenta sempre la scuola migliore per tutti, specialmente oggi che i giovani hanno poco tempo a disposizione per mettersi a leggere pesanti e difficili volumi che trattano la materia esclusivamente sotto il profilo teorico. Oggi, è cosa risaputa, tutti hanno fretta, specialmente nel settore dell'elettronica, che costituisce una porta sempre aperta, nel mondo del lavoro, a tutti gli specialisti. E se da una parte la fretta costituisce un motivo profondamente sentito fra tutti coloro che vogliono acquisire una preparazione professionale, dall'altra occorre tener conto che la maggior parte di coloro che vogliono « farsi da sè », e tra questi sono nella massima parte i nostri lettori, non possono sottoporsi a spese eccessive e vogliono ugualmente raggiungere la meta con un sistema interamente improntato all'economia. Queste esigenze della cultura di massa attuale sono sempre state avvertite da Tecnica Pratica, che sempre ha cercato di soddisfarle nel modo migliore. Semplicità di progetti, dunque, ma sempre cose nuove; economia nello studio, ma risultati concreti e più che soddisfacenti.

Anche il progetto di questo ricevitore a tre transistori, con ascolto in cuffia, rispecchia appieno tali essenziali motivi, con lo scopo di interessare sempre più i lettori, di incuriosirli, di invogliarli e spronarli alla pratica dell'elettronica che, se da una parte si rivela come materia assai ricca di fascino, dall'altra molto spesso, a causa di talune manchevolezze, può rappresentare motivo di scoraggiamento e delusione.

Il « Tritransistor » è un ricevitore che si monta, per la maggior parte, con materiali che ognuno possiede già nel proprio laboratorio e che sono serviti in precedenti esperimenti e realizzazioni pratiche. Il funzionamento è ottimo e sicuro e l'ingombro del ricevitore è minimo, tanto da poterlo ascrivere alla categoria dei ricevitori tascabili a circuito transistoriz-





zato. La ricezione in cuffia consiglia l'uso del ricevitore durante le ore notturne, in modo da non arrecare disturbo a chicchessia; questo ricevitore, quindi, potrà essere comodamente conservato nella propria stanza da letto.

## Descrizione del circuito

In figura 1 è rappresentato il circuito teorico del ricevitore « Tritransistor ».

Diciamo subito che una delle caratteristiche fondamentali di questo progetto sta nel fatto che esso funziona senza dover ricorrere all'impiego di antenna e di terra. E' ovvio che inserendo un circuito antenna-terra la sensibilità del ricevitore risulterà aumentata, ma il suo funzionamento è garantito, comunque, anche senza l'impiego di quel circuito.

Nel caso si volessero ricevere le emittenti locali, il circuito antenna-terra è completamente superfluo ed esso va utilizzato soltanto da coloro che vorranno captare emittenti deboli e molto lontane.

Analizzando il circuito elettrico di figura 1 si nota che l'antenna è validamente sostituita da un'antenna di ferrite, cioè da un nucleo ferroxcube sul quale è avvolta la bobina di sintonia L1.

La bobina di sintonia L1, assieme al condensatore variabile C1, costituisce il circuito di sintonia del ricevitore, quello nel quale vengono selezionati i segnali radio captati dall'antenna di ferrite.

Sulla bobina L1 è ricavata una presa intermedia, che risulta collegata con la base del primo transistore TR1 e che applica in essa i segnali radio di alta frequenza.

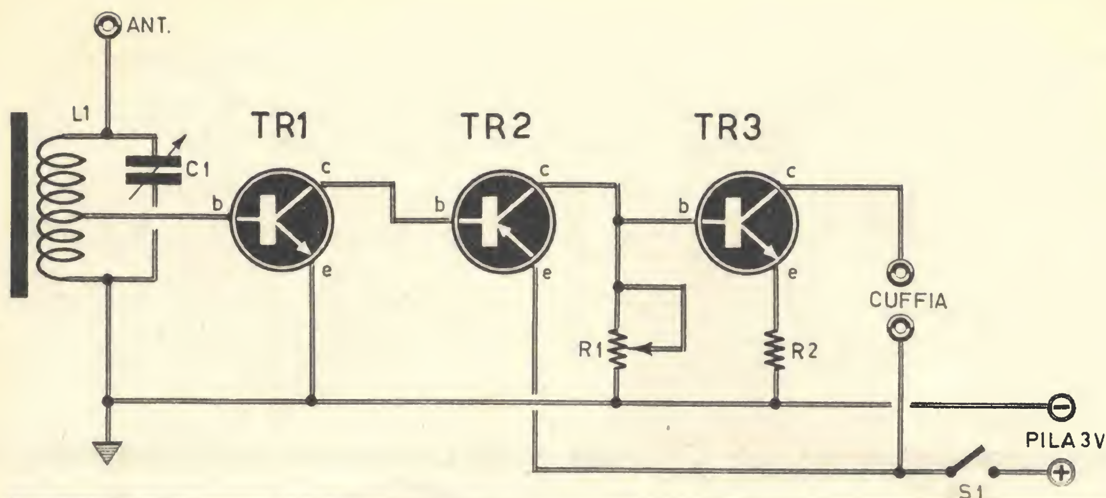
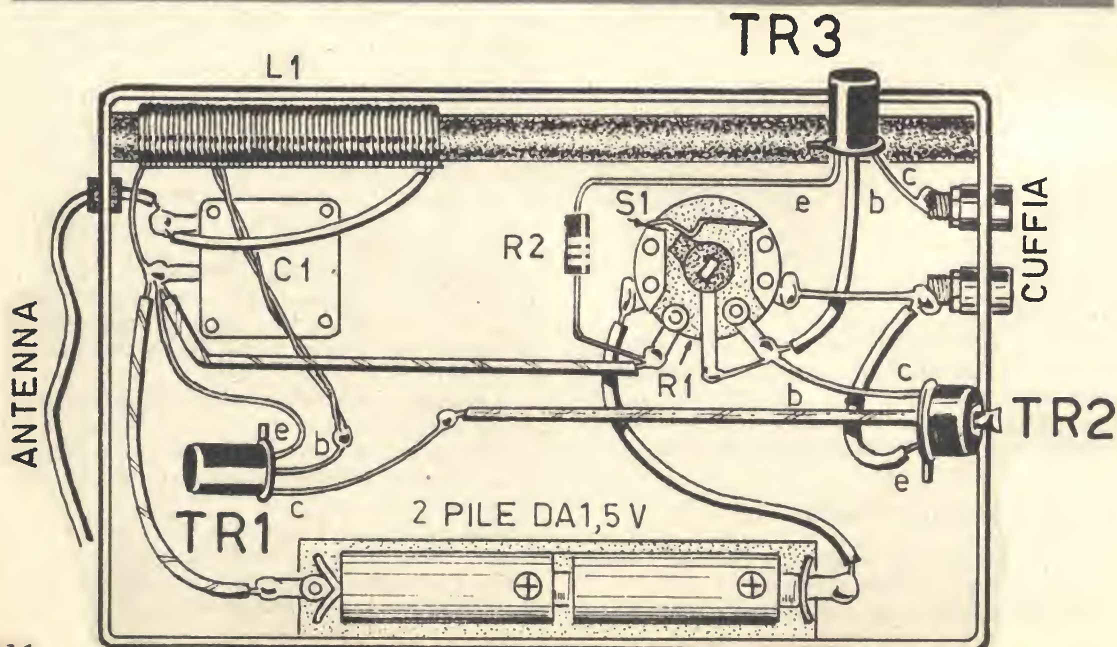



Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore.

## COMPONENTI

| | | |
|---|---|---|
| TR1 | = | 2N170 (transistore tipo npn) |
| TR2 | = | 2N107 (transistore tipo pnp) |
| TR3 | = | 2N170 (transistore tipo npn) |
| C1 | = | 350-500 pF (condens. variabile) |
| R1 | = | 2.500 ohm (potenziometro) |
| R2 | = | 120 ohm |
| L1 | = | bobina di sintonia (vedi testo) |
| S1 | = | interruttore incorporato con R1 |
| cuffia | = | 4.000 ohm (2 x 2.000) |
| pila | = | 3 volt |

Fig. 2 - Realizzazione pratica.



Il transistore TR1, che è di tipo npn, svolge contemporaneamente due funzioni diverse: rivela e amplifica i segnali radio. Nell'uscita, cioè sul collettore di TR1, sono presenti i segnali radio di bassa frequenza già amplificati per la prima volta. Essi vengono applicati direttamente alla base del transistore TR2, che è di tipo pnp. Come si nota, l'accoppiamento tra i due transistori TR1 e TR2 è diretto, cioè non viene fatto uso di condensatori elettrolitici o trasformatori di accoppiamento.

Ciò è reso possibile dal fatto che l'impedenza di uscita del transistore TR1 è press'a poco uguale all'impedenza di entrata del transistore TR2; e questa stessa osservazione si estende anche al sistema di accoppiamento diretto realizzato fra il transistore TR2 e il transistore TR3, che è di tipo npn.

Il processo di rivelazione compiuto dal transistore TR1 avviene nel seguente modo: le tensioni alternate, presenti sui terminali della bobina L1, cambiano continuamente di segno, divenendo positive e negative, alternativamente, con una velocità pari al valore della frequenza dei segnali radio. Quando sull'emittore di TR1 è presente la tensione positiva, la tensione di polarizzazione di base di TR1 è negativa e il transistore conduce, rivelando i segnali radio. Ciò significa, in pratica, che attraverso il transistore TR1 passano soltanto le semionde di uno stesso nome dei segnali radio e, quindi, passa una corrente di bassa frequenza.

Il potenziometro R1 permette di controllare l'intensità di volume sonoro in cuffia, poichè mediante la sua regolazione è possibile mettere in fuga, a massa, una parte del segnale amplificato uscente dal collettore di TR2; la resistenza variabile R1 permette, inoltre, di ottenere una migliore riproduzione dei segnali.

Poichè l'impedenza di uscita del transistore TR3 è abbastanza elevata, occorre fare impiego di una cuffia da 4000 ohm (2 x 2000), in modo da parificare le impedenze; la cuffia, in questo caso, costituisce pure il carico di collettore del transistore TR3.

La pila di alimentazione è da 3 volt e può essere ottenuta mediante il collegamento in serie di due pile da 1,5 volt, allo scopo di garantire al ricevitore una maggiore autonomia di funzionamento.

## Montaggio

La realizzazione pratica del ricevitore « Tritransistor » è rappresentata in figura 2. Il lettore, prima di iniziare il montaggio, dovrà procurarsi tutti i componenti necessari, compresa la bobina L1, che è di tipo commerciale (CS4 della Corbetta).

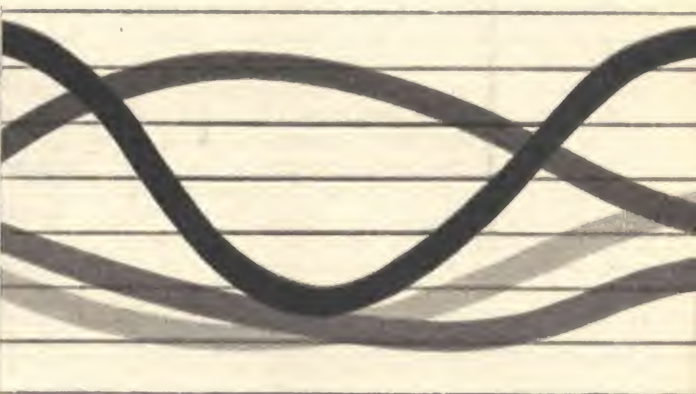
La bobina di sintonia potrà anche essere costruita direttamente dal lettore dopo aver acquistato un nucleo ferroxcube di forma cilindrica, delle dimensioni di 8 x 140 mm. Alla distanza di 1 cm. di una delle estremità del nucleo si avvolgeranno 50 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm, avendo cura di ricavare una presa intermedia all'ottava spira.

La realizzazione pratica del ricevitore va fatta internamente ad una cassettina di legno o di plastica, oppure di altro materiale isolante, evitando qualsiasi tipo di contenitore metallico che, per il nostro ricevitore, fungerebbe da schermo elettromagnetico e impedirebbe alla bobina di ferrite di captare le onde radio, a meno che non si provveda al collegamento di una efficace antenna.

L'interruttore S1, che serve ad accendere e spegnere il ricevitore, è incorporato nel potenziometro di volume R1, sul cui perno verrà applicato un bottone di comando.

Abbiamo detto che la pila di alimentazione deve avere una tensione di 3 volt; utilizzando una sola pila, si potranno effettuare direttamente i collegamenti sui suoi morsetti; facendo impiego, invece, di due pile da 1,5 volt, collegate in serie tra di loro, converrà fare acquisto di un apposito contenitore per pile, allo scopo d'assicurare un perfetto collegamento e d'agevolare le operazioni di ricambio delle batterie.





# FILTRO PASSA-BANDA

Che cos'è un filtro passa-banda? Ve lo diciamo subito. In senso generale, ogni cellula filtrante, cioè ogni dispositivo atto a lasciar passare segnali di un determinato valore di frequenza, può assumere aspetti assai diversi, ed anche i fini cui sono destinate le cellule filtranti possono essere diversi. Ciò fa presumere che la serie dei filtri che si possono realizzare è assai estesa, ma noi qui vogliamo ricordare ai nostri lettori i quattro tipi fondamentali di filtri elettrici normalmente usati nei circuiti radio.

1° - **Filtro passa-alto**

2° - **Filtro passa-basso**

3° - **Filtro passa-banda**

4° - **Filtro arresta-banda**

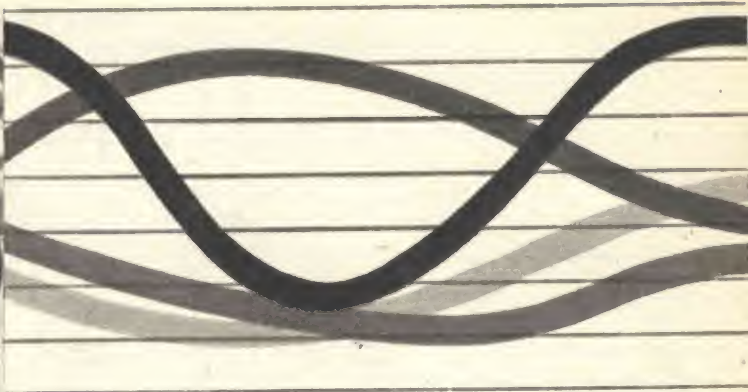
Al filtro passa-alto è affidato il compito di attenuare le frequenze più basse di una determinata gamma, presentando attenuazione praticamente nulla per le frequenze più alte.

Al filtro passa-basso è affidato il compito di attenuare le frequenze più alte di una determinata gamma, presentando attenuazione praticamente nulla per le frequenze più basse.

Un filtro cui sia affidato il compito di attenuare le frequenze laterali di una gamma, lasciando passare invece le frequenze di valore medio, chiamasi « passa-banda » o « bassa-zona ». Ad esso corrisponde il filtro « arresta-banda » o « arresta-zona », che è contemporaneamente passa-basso e passa alto. Naturalmente, la banda accettata e la banda eliminata possono essere tanto ristrette da ridursi, in pratica, a una frequenza ben definita. Le frequenze che rappresentano il confine fra due bande accettate e una banda attenuata, prendono il nome di « frequenze-frontiera » o semplicemente « frontiere » o anche, più comunemente, « frequenze di taglio ». Ciò premesso, entriamo nell'argomento qui trattato, cioè passiamo alla presentazione del nostro filtro passa-banda per amplificatori di bassa frequenza, che ha la principale caratteristica di essere un filtro regolabile, mediante manipolazione semplice di due normali potenziometri.

Un filtro passa-banda, per le correnti di bassa frequenza, ad ampiezza regolabile in maniera agevole, un filtro cioè le cui frequenze di taglio in alto e in basso della banda siano facilmente regolabili, può trovare interessantissime applicazioni nei radioricevitori di lusso, di grande qualità, nei ricevitori di tipo professionale per radioamatori e, molto più comunemente, negli amplificatori di bassa frequenza.

E il nostro filtro passa-banda è soprattutto indirizzato agli amplificatori di bassa frequenza di qualità elevata, perchè la regolazione, cioè la possibilità di variare la frequenza di taglio verso le basse frequenze può permettere di eliminare agevolmente, talune forme di rumori di fondo, quali, ad esempio, il ronzio pro-

# PER AMPLIFICATORI B.F.

vocato dal motore del giradischi quando l'amplificatore di bassa frequenza è veramente di qualità e riproduce fedelmente tutte le basse frequenze.

Nell'altra estremità del registro sonoro, in virtù della possibilità di far variare la frequenza di taglio dalla parte delle frequenze più alte, è possibile eliminare i rumori cosiddetti « di superficie » dei dischi usati o dei vecchi dischi a 78 giri.

Ma i vantaggi che si potranno ottenere dalla applicazione del nostro filtro passa-banda possono essere molti ancora, perchè esso potrà risolvere taluni problemi, nel processo di amplificazione di bassa frequenza, finora ritenuti insolubili. Lasciamo, dunque, alle attitudini dei nostri lettori più maturi in materia di radiotecnica il nostro filtro passa-banda, per essere applicato nel luogo e nel modo più opportuno.

## Schema del filtro passa-banda

L'originalità del filtro passa-banda, che ci accingiamo a descrivere, risiede nel fatto di non utilizzare alcuna induttanza di bassa frequenza e ciò evita al lettore il gravoso compito di effettuare avvolgimenti a mano; il circuito, che è pilotato da una valvola doppio triodo, fa impiego soltanto di un certo numero di resistenze e di condensatori. Le frequenze di taglio agli estremi di gamma sono facilmente regolabili mediante i due potenziometri R9 ed R11.

La valvola V1 è di tipo 12AX7, oppure ECC83 (doppio triodo).

L'effetto passa-banda è ottenuto per mezzo di filtri passa-alto e passa-basso a frequenze variabili in un circuito amplificatore a due stadi a controreazione.

I filtri producono una attenuazione dell'ordine di 18 dB per ottava. La variazione del filtro passa-alto si estende da 35 a 100 Hz; questa regolazione si effettua mediante la rotazione del perno del potenziometro R11, che ha il valore di 1 megaohm e che è di tipo a grafite e a variazione lineare. La variazione del filtro passa-basso si estende da 5.000 a 14.000 Hz; questa regolazione si effettua facendo ruotare il perno del potenziometro R9, che ha il valore di 2 megaohm e che è di tipo a grafite e a variazione lineare.

Il risultato globale è, evidentemente, quello di aver realizzato un circuito passa-banda la

**Prezioso dispositivo per gli appassionati della musica riprodotta**

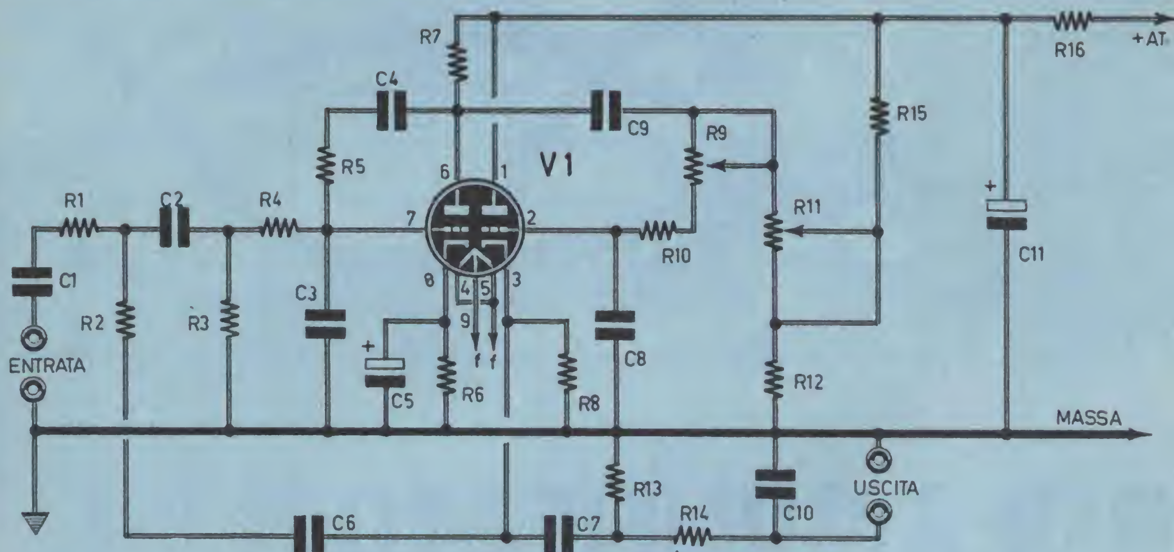


**Fig. 1 - Schema elettrico del filtro passa-banda.**

cui larghezza minima va da 100 a 5.000 Hz, mentre la massima estensione va da 35 a 14.000 Hz.

La larghezza massima della banda passante è ottenuta quando il potenziometro R9 presenta il suo minimo valore di resistenza, mentre il potenziometro R11 presenta il suo massimo valore di resistenza. Per questa larghezza di banda passante, la risposta è piatta a circa 0,5 dB. Poichè il nostro circuito, cioè il nostro filtro passa-banda, deve essere inserito fra il circuito di placca di una valvola amplificatrice di bassa frequenza e il circuito di griglia di una frequenza successiva, vi sono alcune restrizioni di ordine radioelettrico che il lettore dovrà rispettare. La resistenza di carico anodico, ad esempio, dello stadio precedente l'entrata del nostro filtro passa-banda deve essere dell'ordine dei 100.000 ohm. L'uscita del nostro filtro passa-banda deve essere collegata con il circuito di griglia di una valvola amplificatrice B.F., equipaggiata con una resistenza di griglia (resistenza di fuga) del valore di 470.000 ohm.

## Montaggio

Il montaggio del filtro passa-banda può essere effettuato internamente ad un telaio metallico da conservare sopra il mobile dell'amplificatore di bassa frequenza o del ricevitore di classe al quale lo si vorrà accoppiare.

Coloro che intendono montare completamente un amplificatore di bassa frequenza potranno realizzare il filtro passa-basso quale circuito integrante del circuito dell'amplificatore stesso.

In figura 2 è rappresentata la realizzazione pratica del filtro passa-basso. Come si nota, tutti i componenti risultano montati internamente ad una cassettina metallica; anche la valvola V1 è montata dentro il telaio. Le prese di entrata e di uscita sono di tipo a jack. Così operando si è certi di non creare alcuna interferenza di segnali fra il filtro passa-basso e l'amplificatore di bassa frequenza nel cui circuito esso verrà inserito.

Una soluzione pratica del montaggio del filtro passa-basso può essere quella di realizzare un sistema con commutatore che permette di eliminare completamente il circuito del filtro passa-basso quando esso non è necessario. L'interruzione va fatta sull'entrata del filtro, in modo che il commutatore permetta di cortocircuitare, fra di loro, l'entrata e l'uscita del filtro; il commutatore deve essere in grado di interrompere anche la corrente di accensione di filamento della valvola V1 e quella di alimentazione anodica. I conduttori di questo eventuale commutatore dovranno essere realizzati con fili schermati, la cui calza metallica dovrà risultare connessa, in più punti, con la massa comune.

## COMPONENTI

**CONDENSATORI**

C1 = 500.000 pF
C2 = 4.700 pF
C3 = 100 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 500 mF - 12 volt (elettrolitico)
C6 = 250.000 pF
C7 = 10.000 pF
C8 = 120 pF
C9 = 500 pF
C10 = 150 pF
C11 = 16 mF - 500 volt (elettrolitico)

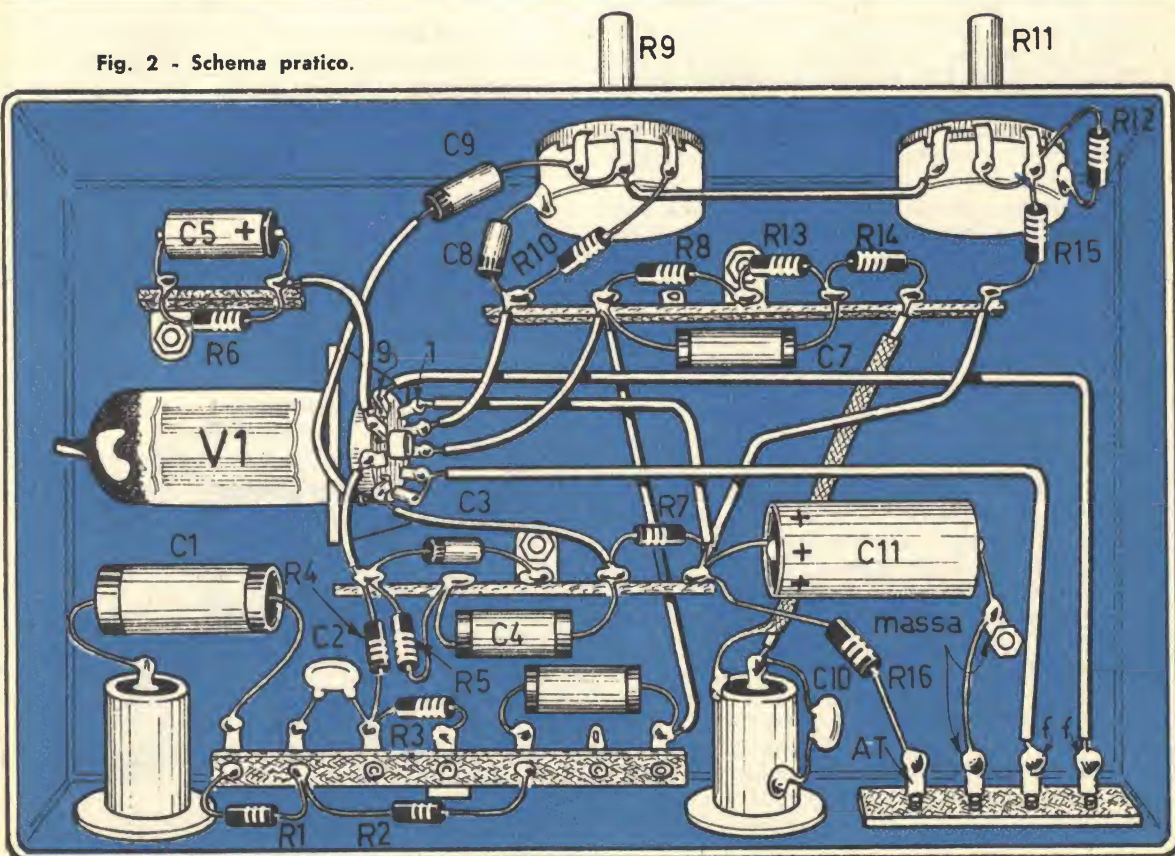
**RESISTENZE**

R1 = 100.000 ohm
R2 = 150.000 ohm
R3 = 1 megaohm
R4 = 270.000 ohm
R5 = 10 megaohm
R6 = 1.500 ohm
R7 = 100.000 ohm
R8 = 100.000 ohm
R9 = 2 megaohm (potenziometro a variaz. lineare)
R10 = 220.000 ohm
R11 = 1 megaohm (potenziometro a variaz. lineare)
R12 = 150.000 ohm
R13 = 560.000 ohm
R14 = 150.000 ohm
R15 = 330.000 ohm
R16 = 1.200 ohm - 1 watt

**VALVOLA**

V1 = 12AX7 (ECC83)

Fig. 2 - Schema pratico.





# SEMPLICE MISURATORE DI CA

Dalla scelta dell'antenna TV e dalla sua installazione dipendono, per la maggior parte, i risultati ottenuti sullo schermo del televisore. Quando si è fuori dalla portata ottica, il guadagno, l'installazione e l'orientamento dell'antenna TV non possono più essere facilmente valutati, pur volendo raggiungere i massimi risultati con la minima spesa. Al tecnico troppo ...confidenziale possono capitare delle brutte sorprese, perchè il campo può rivelarsi troppo debole anche quando ci si è adoperati con la massima cura nel lavoro di installazione dell'antenna TV; il migliore orientamento non è necessariamente quello geografico determinato con la bussola.

Il tecnico più prudente, prima di scegliere il tipo di antenna e di provvedere alla sua installazione, si preoccupa di conoscere l'intensità del campo, mediante l'impiego di uno speciale apparecchio. E dalle indicazioni fornite da tale strumento, tenendo conto dell'intensità di campo necessaria ad un funzionamento corretto del televisore, è possibile sapere, senza fatica, il valore del guadagno proprio che dovrà presentare l'antenna o l'apparato preamplificatore interposto fra essa e il televisore.

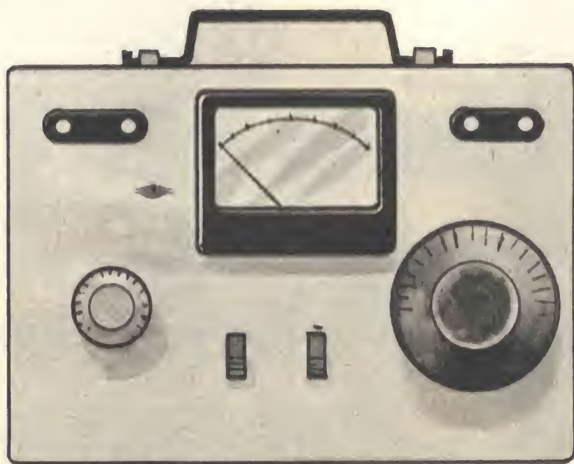
I fenomeni di ricezione su diverse direzioni diventano sempre più rari a mano a mano che aumenta la distanza fra antenna trasmittente e antenna ricevente. Quando si è in prossimità dell'antenna trasmittente, è possibile orientare l'antenna ricevente per il valore di massima ricezione senza doverla necessariamente indirizzare su quella direzione in cui il campo è più intenso ma orientandola, invece, in modo che spariscano i segnali fantasmi.

Da tali considerazioni scaturisce, immediato, l'interesse a impiegare un misuratore di campo entro i limiti delle sue possibilità.

Un misuratore di campo deve rispondere, in pratica, ai seguenti requisiti:

**1. Grande sensibilità, in modo da poter essere collegato ad un'antenna portatile, leggera e poco ingombrante ed avente un guadagno ridotto.**

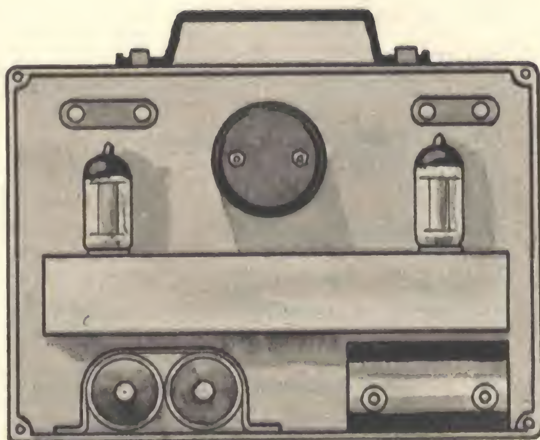
**Compattezza, solidità e piccole dimensioni conferiscono allo strumento maneggevolezza e praticità d'uso.**



# MPO PER INSTALLATORI TV

2. **Deve essere portatile, cioè leggero, poco ingombrante e deve possedere, se ciò è possibile, un alimentatore proprio, permettendo in tal modo all'operatore tutta la libertà possibile.**
3. **Deve fornire indicazioni corrispondenti sempre agli stessi livelli, in modo da permettere all'operatore la possibilità di effettuare confronti fra un luogo ed un altro e fra un'ora del giorno ed un'altra.**

**Il disegno a sinistra, in basso, raffigura il pannello frontale dello strumento; quello qui sotto mostra l'interno.**



## Descrizioni dello strumento

Per quanto è stato finora detto, il misuratore di campo deve essere dotato di una sensibilità costante e stabile, deve soddisfare tutti i bisogni dell'installatore di antenne TV, deve essere semplice e di facile costruzione.

Il nostro apparecchio è dotato di due sole valvole e ciò nonostante la sua sensibilità è tale da reagire a segnali di ampiezza inferiore al microvolt, cioè al di sotto dei limiti necessari per il buon funzionamento di un televisore.

Il circuito è montato internamente ad una cassettina metallica ed è alimentato da pile incorporate nel circuito stesso; il consumo di energia elettrica, assorbita dalle pile, è minimo e ciò assicura una lunga autonomia di funzionamento al misuratore di campo e garantisce una buona stabilità delle indicazioni anche dopo molto tempo.

La rivelazione, di tipo a superreazione, conferisce allo strumento una grande sensibilità, ma per rendere la sensibilità stessa indipendente dai valori di frequenza ricevuti, si è dovuto far lavorare il rivelatore sempre sullo stesso valore di frequenza; ciò significa che si è dovuto provvedere all'aggiunta di un convertitore di frequenza.

Lo schema elettrico del misuratore di campo è rappresentato in figura 1. La conversione è ottenuta mediante il diodo DG a cristallo, di tipo 1N21 al silicio (si può usare un altro tipo di diodo al germanio, purchè sia un diodo speciale per l'impiego di convertitore).

I segnali che provengono dall'antenna risul-

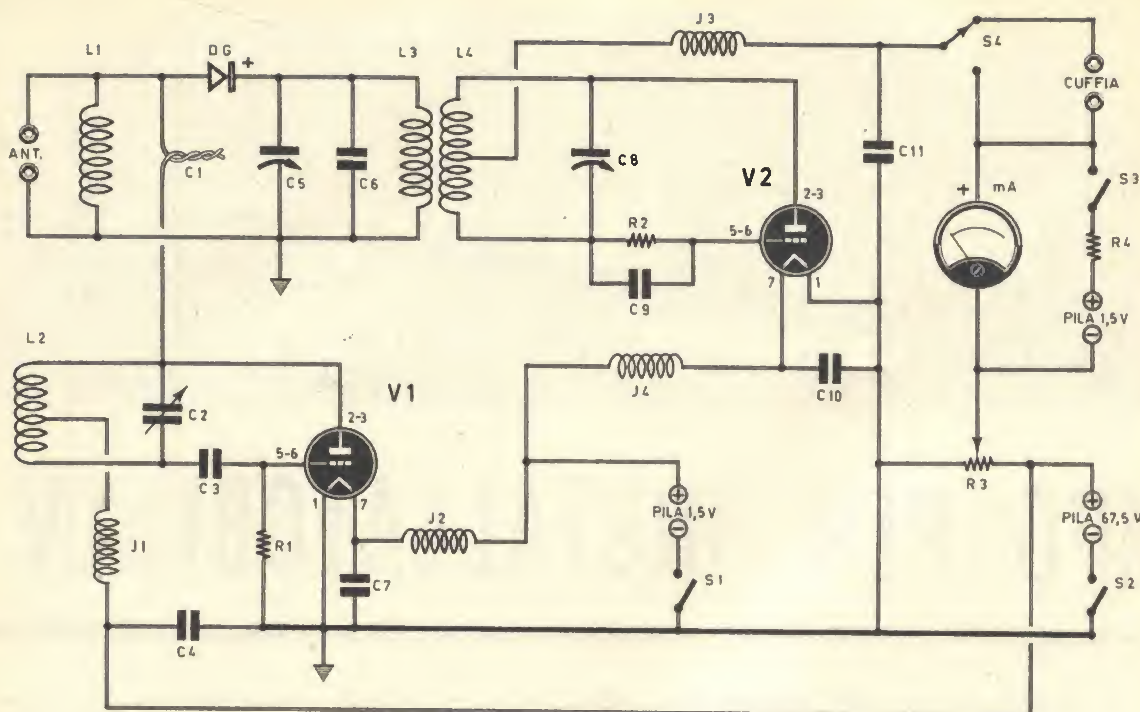



**Fig. 1 - Schema elettrico del misuratore di campo.**

tano applicati direttamente sui terminali della bobina L1, la cui frequenza di risonanza ha un valore compreso entro i limiti delle frequenze degli otto canali TV in funzione nel nostro Paese. La selezione dei canali è operato direttamente dall'antenna.

La valvola V1 è una valvola oscillatrice che oscilla soltanto su un valore di frequenza centrale rispetto ai limiti estremi delle frequenze dei nostri canali TV.

Come si sa i canali funzionanti in Italia sono otto e ciascun canale ha una estensione di 7 Mc/s; l'estensione di 7 Mc/s è così distribuita:

| | |
|---|---|
| **Modulazione video:** | **6,25 Mc/s** |
| **Banda laterale superiore:** | **5 Mc/s** |
| **Banda laterale inferiore:** | **1,25 Mc/s** |
| **Banda libera:** | **0,45 Mc/s** |
| **Banda di guardia:** | **0,20 Mc/s** |
| **Modulazione audio:** | **0,1 Mc/s** |

Nel nostro circuito è stato scelto il valore di media frequenza di 40 Mc/s, per cui, facendo oscillare l'oscillatore fra i 90 e i 176 Mc/s, i limiti di ricezione sono:

**90 Mc/s — 40 Mc/s = 50 Mc/s**
**176 Mc/s — 40 Mc/s = 136 Mc/s**
**90 Mc/s + 40 Mc/s = 130 Mc/s**
**176 Mc/s + 40 Mc/s = 216 Mc/s**

Questi valori di frequenza permettono la ricezione dell'audio di tutti i canali italiani, di cui elenchiamo qui sotto gli estremi di banda:

## COMPONENTI

**CONDENSATORI**
**C1 = 3 pF (avvolto a mano)**
**C2 = 35 pF(compensatore)**
**C3 = 50 pF**
**C4 = 3.000 pF**
**C5 = 20 pF (compensatore)**
**C6 = 100 pF**
**C7 = 50 pF**
**C8 = 20 pF (compensatore)**
**C9 = 100 pF**
**C10 = 100 pF**
**C11 = 3.000 pF**

**RESISTENZE**
**R1 = 27.000 ohm**
**R2 = 4 megaohm**
**R3 = 75.000 ohm (potenziometro)**
**R4 = 3.000 ohm**

**VARIE**
**V1 = DC90**
**V2 = DC90**
**L1-L2-L3-L4 = vedi testo**
**J1-J2-J3-J4 = impedenze A.F. t. Geloso 815**
**mA = milliamperometro (100 microampere fondo-scala)**
**DG = diodo a cristallo di t. 1N21 (v. testo)**

| CANALI | | | FREQUENZE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Canale | A | n. 0 | da | 52,5 | a | 59,5 | Mc/s |
| Canale | B | n. 1 | da | 61 | a | 68 | Mc/s |
| Canale | C | n. 2 | da | 81 | a | 88 | Mc/s |
| Canale | D | n. 3 | da | 174 | a | 181 | Mc/s |
| Canale | E | n. 3a | da | 182,5 | a | 189,5 | Mc/s |
| Canale | F | n. 3b | da | 191 | a | 198 | Mc/s |
| Canale | G | n. 4 | da | 200 | a | 207 | Mc/s |
| Canale | H | n. 5 | da | 209 | a | 216 | Mc/s |

I segnali captati e convertiti nel valore di media frequenza sono applicati all'avvolgimento primario del trasformatore di media frequenza rappresentato, nel nostro schema, dalle bobine L3 ed L4. Per induzione essi si trasferiscono nell'avvolgimento L4 e di qui vengono applicati alla valvola V2, che è un triodo montato in circuito rivelatore a superreazione.

L'intensità di campo è segnalata dal milliamperometro (mA) inserito nel circuito anodico della valvola V2, mentre l'audio dei trasmettitori TV e la sua identificazione vengono rivelati dalla cuffia.

Il potenziometro R3 regola la tensione anodica del rivelatore e serve alla messa a punto del funzionamento della superreazione (soffio caratteristico).

Le sorgenti di energia, che alimentano il mi-

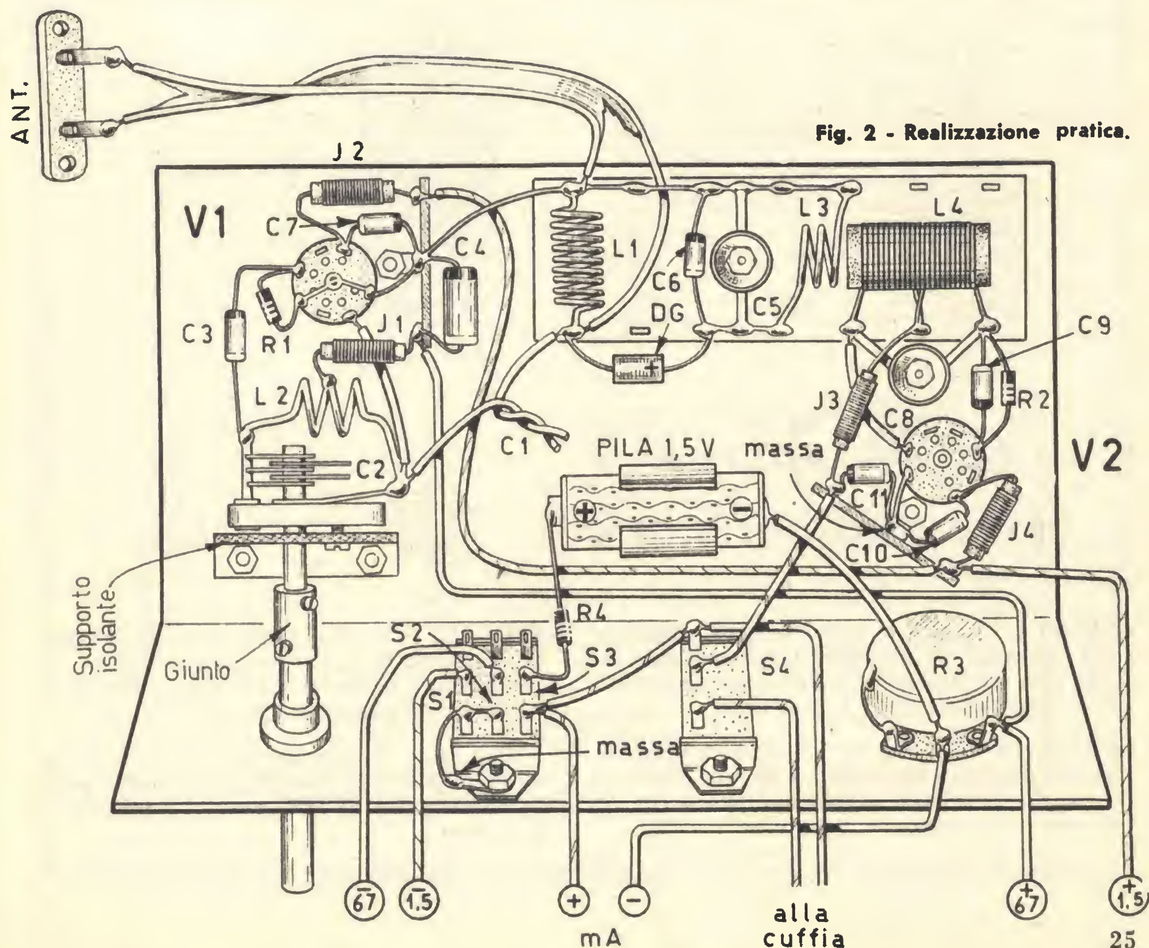



Fig. 2 - Realizzazione pratica.

suratore di campo sono tre: la pila da 67,5 volt alimenta i circuiti anodici di entrambe le valvole, mentre la pila da 1,5 volt di tipo a torcia, alimenta il circuito di accensione delle due valvole; una terza pila, di tipo a torcia, da 1,5 volt, collegata in parallelo al milliamperometro, serve a riportare l'indice dello strumento all'inizio di scala in assenza di segnale.

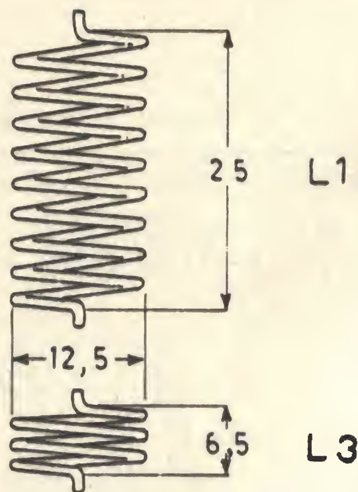
Quando si ricevono i segnali di una emittente TV, la corrente anodica tende a diminuire, mentre l'indice del milliamperometro si sposta dalla sua posizione di riposo.

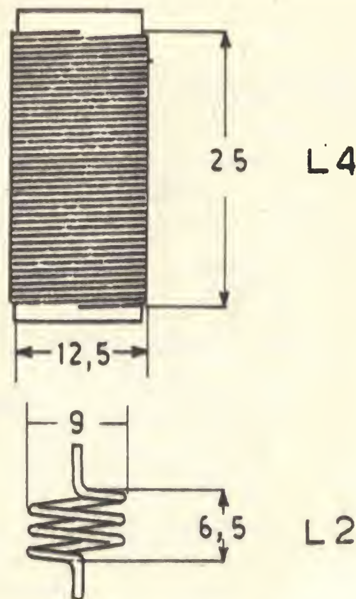
## Montaggio

La realizzazione pratica del misuratore di campo è rappresentata in figura 2. Tutti i componenti risultano montati su un telaio metallico che va introdotto in un cofanetto metallico le cui dimensioni possono essere di 16 x 13 x 10 cm. E' necessario fare impiego di una demoltiplica per il compensatore C2, in modo che lo apparecchio risulti equipaggiato con una sintonia fine.

Per rendere la sensibilità dell'apparecchio indipendente dalla frequenza di ricezione, occorre che l'oscillatore oscilli con una ampiezza costante su tutta la gamma. Occorre, pertanto, misurare la corrente che attraversa la resistenza di fuga della griglia oscillatrice (R1). Eventualmente occorrerà agire sulla resistenza R1 cambiando leggermente il suo valore e spostandola sullo zoccolo della valvola V1, in modo da ottenere una costanza di ampiezza soddisfacente.

Il controllo della frequenza di oscillazione si effettua facilmente accoppiando induttivamente un circuito di assorbimento di frequenza nota; chi possiede un « grid-dip », potrà utilmente impiegare questo strumento per valutare la precisa frequenza di oscillazione del misuratore di campo. Dalla resistenza R2 dipende, in grande misura, la sensibilità dello strumento ed il suo valore va stabilito in fase di messa a punto dello strumento, allo scopo di raggiungere i migliori risultati.




DATI COSTRUTTIVI DELLE BOBINE

**BOBINA L1 = 9 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1,6 mm. L'avvolgimento è « in aria », il diametro dell'avvolgimento è di 12,5 mm., la lunghezza è di 25 mm.**

**BOBINA L2 = 3 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1,6 mm. L'avvolgimento è « in aria », il diametro dell'avvolgimento è di 9 mm., la lunghezza è di 6,5 mm.**

**BOBINA L3 = 3 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1,6 mm. L'avvolgimento è « in aria », il diametro dell'avvolgimento è di 12,5 mm., la lunghezza è di 6,5 mm.**

**BOBINA L4 = 21 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm. Il diametro dello avvolgimento è di 12,5 mm., la lunghezza è di 25 mm.**

Un Hobby che apre le vie del futuro

STUDIO DECLE MILANO

# IN BREVE TEMPO... FACILMENTE..!

Oggi può anche essere un HOBBY, ma in breve tempo Vi troverete padroni di una specializzazione che Vi apre un futuro di successo e di soddisfazione personale, oltre che di notevole vantaggio economico.

Questa è certamente la Vostra aspirazione! Non aspettate ancora: IN BREVE TEMPO, FACILMENTE, comodamente a casa Vostra, seguendo un corso per corrispondenza moderno, pratico, entusiasmante, Vi specializzerete

- **RADIOTECNICO**
- **TECNICO MECCANICO**
- **ELETTROTECNICO**
- **TECNICO EDILE**

In un tempo in cui la specializzazione è tutto, seguite le Vostre aspirazioni: in esse è il Vostro successo.

Compilate il buono qui sotto e speditelo subito in una busta chiusa o incollato su cartolina postale a:

## ISTITUTO TECNICO INTERNAZIONALE - VARESE

(oppure scrivete il Vostro nome ed il Vostro indirizzo su cartolina postale indicando il numero di questo buono e il corso che Vi interessa)

Vi spediremo subito, gratuitamente e senza alcun impegno, il meraviglioso opuscolo illustrativo del corso che Vi interessa.

BUONO 643

SCRIVERE IN STAMPATELLO

COGNOME ____________

NOME ____________

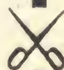
VIA ____________ N. ____

ABITANTE A ____________

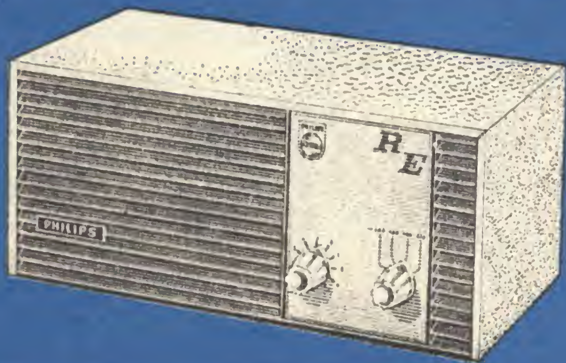
PROV. ____________

indicate il corso che vi interessa

☐ **RADIO** ☐ **ELETTRICO**
☐ **EDILE** ☐ **MECCANICO**



# RICEVITORE PORTATILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO




## SENZA SALDATURE

Il ricevitore radio che tutti possono costruire acquistando questa originale scatola di montaggio, pur essendo dotato di un suono eccellente, è indirizzato principalmente ai ragazzi, che affascinati dalla nuova meraviglia della tecnica elettronica, vogliono costruirsi da soli un apparecchio radio per poi provarlo fino ad ottenere i migliori risultati possibili. E il montaggio è stato concepito in modo tale che l'unico strumento necessario per fissare i vari pezzi al telaio e per collegare i circuiti è un piccolo cacciavite, anch'esso incluso nella scatola di montaggio. E tutto è compreso in essa, anche un certo numero di pannelli di plastica con i quali si riesce a comporre un vero e proprio mobile-radio. Il mobile conferisce al ricevitore il vantaggio di migliorare considerevolmente il suono, dato che esso funzionerà come pannello sonoro per l'altoparlante.

Possiamo dirvi ancora che questo ricevitore radio è molto sicuro, in quanto la corrente elettrica richiesta per farlo funzionare viene fornita da batterie con una tensione totale di 9 volt, assolutamente innocua per l'organismo umano e tale da permettere il montaggio dell'apparecchio anche al ragazzino più distratto.

### Descrizione generale

In questa scatola di montaggio troverete un certo numero di pezzi; ogni pezzo ha una sua funzione specifica. Tutte queste funzioni insieme, collegate nella giusta maniera, vi daranno una radio ricevente, compreso il mobile. In queste pagine troverete una chiara spiegazione di quello che dovete fare, resa ancora più evidente dalle illustrazioni.

Lo strumento principale da usare, come abbiamo detto, è il cacciavite, ma potranno risultare utili anche un paio di pinzette lunghe ed un paio di forbici.

La prima cosa da fare è di montare un certo numero di pezzi sulla parte frontale del mobile. Il telaio, cioè il fondo dell'apparecchio, dovrà quindi essere provvisto dei fili necessari e dei pezzi adatti. Dopodichè, passerete a montare parte dei pezzi sulla parte posteriore e a sistemarvi poi i fili. Ora dovrete mettere a posto le batterie e collegarle, montando poi la scala parlante sulla parete anteriore e fissando le manopole sugli appositi alberini.

Dopo un controllo finale, l'apparecchio è pronto per l'uso. Se trovate che va tutto bene, potrete finire il mobile, cioè potrete fissare la parte rimanente sulla parete posteriore, il coperchio e le pareti laterali.

Qualcuno di voi, molto probabilmente, non conosce ancora le varie parti che compongono un apparecchio radio, perciò abbiamo compilato una lista di queste, con un disegnino ed il nome esatto per ognuna di esse. Per i componenti radioelettrici abbiamo riportato anche i simboli con i quali essi sono definiti negli schemi teorici.

# RE 2



## Montaggio

Il montaggio del ricevitore va iniziato con l'applicazione di buona parte dei componenti sul pannello frontale del ricevitore (44), nel modo indicato in figura 1.

Primo elemento da fissare è il potenziometro.

Vi sono tre grossi fori nell'incavo rettangolare della parete anteriore (44). Il foro in basso a destra (visto dall'interno) è quello per il potenziometro (2) che viene fissato in sede con il dado grosso (25). Assicuratevi che la sporgenza laterale del potenziometro si inserisca nel forellino a destra del foro grande. Può darsi che abbiate bisogno di un paio di pinzette per stringere bene il dado. Se il potenziometro sarà stato sistemato bene vedrete che i tre listelli di connessione puntano verso l'alto.

## Condensatore di sintonia

L'alberino del condensatore di sintonia (5) va nel foro in basso a sinistra (visto dall'interno). Anche qui dovete stare attenti che i listelli di connessione siano nella esatta posizione. Il listello situato nell'angolo del condensatore ha un filo giallo saldato. Questo deve trovarsi nell'angolo in basso a sinistra visto dall'interno (piegate un poco questo listello lontano dalla parete anteriore).

Questo condensatore di volume viene fissato in sede tramite due viti (24). Esse sono inserite nei forellini sopra e sotto il foro grande della parete anteriore attraverso il quale passa l'alberino del condensatore di volume. Tutte e due le viti sono trattenute da ranelle (26).

## Montaggio dell'antenna in ferrite

L'antenna in ferrite (7) agisce da antenna incorporata per il vostro ricevitore. Prima di tutto, bisogna spingere la bobina dell'antenna nel mezzo dell'antenna in ferrite, e poi fissare due anelli di tenuta in gomma (32) a ciascuno dei lati. La posizione di questi anelli deve essere regolata in modo che abbiano la stessa distanza esistente tra le staffe a forma di U che si trovano nella parte superiore della parete anteriore. L'anello a sinistra della antenna in ferrite, cioè sul lato in cui la bobina ha i listelli di connessione con i fili, deve essere di circa 1 cm più su rispetto alla fine della barretta. Questa barretta è fatta di un materiale speciale chiamato « ferroxcube ». Si tratta di un materiale ceramico, come quello dei piatti. Sebbene sia piuttosto resistente, questo materiale si rompe se lo lasciate cadere sul pavimento, proprio come la ceramica. Perciò, state attenti. Ora, ponete l'antenna in ferrite in posizione spingendo gli anelli di gomma nelle staffe a forma

| | | |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |

| | | |
|---|---|---|
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15a | | |
| 15b | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 21a | | |
| 22 | | |

## NOMENCLATURA

1 - Resistenza; 2 - Potenziometro con interruttore; 3 - Condensatore a lamina; 4 - Condensatore elettrolitico; 5 - Condensatore di sintonia; 6 - Bobina di arresto; 7 - Antenna di ferrite; 8 - Altoparlante; 9 - Auricolare; 10 - Transistore; 11 - Transistore; 12 - Diodo; 13 - Spina; 14 - Presa di corrente; 15A - Pila da 4,5 V; 15B - Pila da 9 V; 16 - Giradischi; 17 - Microfono; 18 - Antenna; 19 - Messa a terra; 20 - Fili che si incrociano; 21 - Collegamento; 22 - Filo isolato; 23 - Colonnina di collegamento; 24 - Vite; 25 - Dado; 26 - Dado quadrato; 27 - Dispersore; 28 - Terminali di collegamento per la pila piatta; 29 - Terminali di collegamento per la pila da 9 volt; 30 - Piastrina di collegamento della pila; 31 - Nastro di gomma; 32 - Anello di tenuta in gomma; 33 - Anello di tenuta; 34 - Manopola; 35 - Cacciavite; 36 - Vite di bloccaggio; 37 - Rondella di feltro; 38 - Coperchio del mobile; 39 - Parete sinistra; 40 - Lato sinistro della parete posteriore; 41 - Lato destro della parete posteriore; 42 - Parete destra; 43 - Telaio; 44 - Parete anteriore; 45 - Indicatore; 46 - Coperchio della scala parlante.

di U poste nella parte superiore della parete anteriore, all'interno, in modo che le staffe si inseriscano nelle scanalature degli anelli di tenuta.

### Montaggio dell'altoparlante

Troverete quattro perni all'interno della parete anteriore, dietro la grata. L'altoparlante deve semplicemente essere spinto con i suoi quattro fori contro questi perni corrispondenti. Il listello di connessione dell'altoparlante al quale bisogna attaccare il filo lungo deve essere a destra (visto dall'interno). L'altoparlante viene fissato in sede tramite un anellino di tenuta per ogni perno (33) spinto fin dove arriva.

Abbiamo finito la parte anteriore e passiamo al telaio.

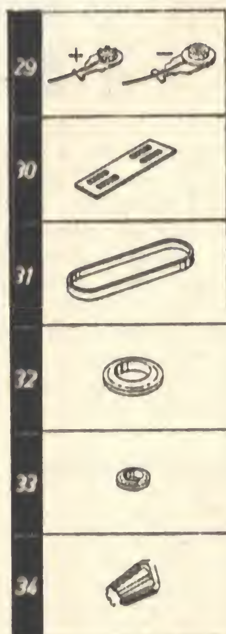
### Il telaio

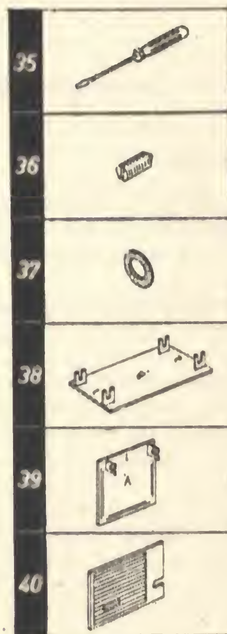
L'installazione dei fili sul telaio va fatta seguendo il disegno di figura 2.

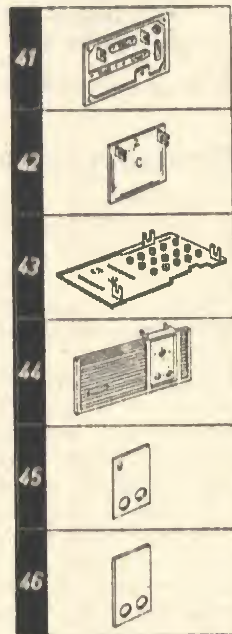
Il telaio ha 20 punti di collegamento. Essi servono per il collegamento tra i pezzi e di essi se ne usano 18.

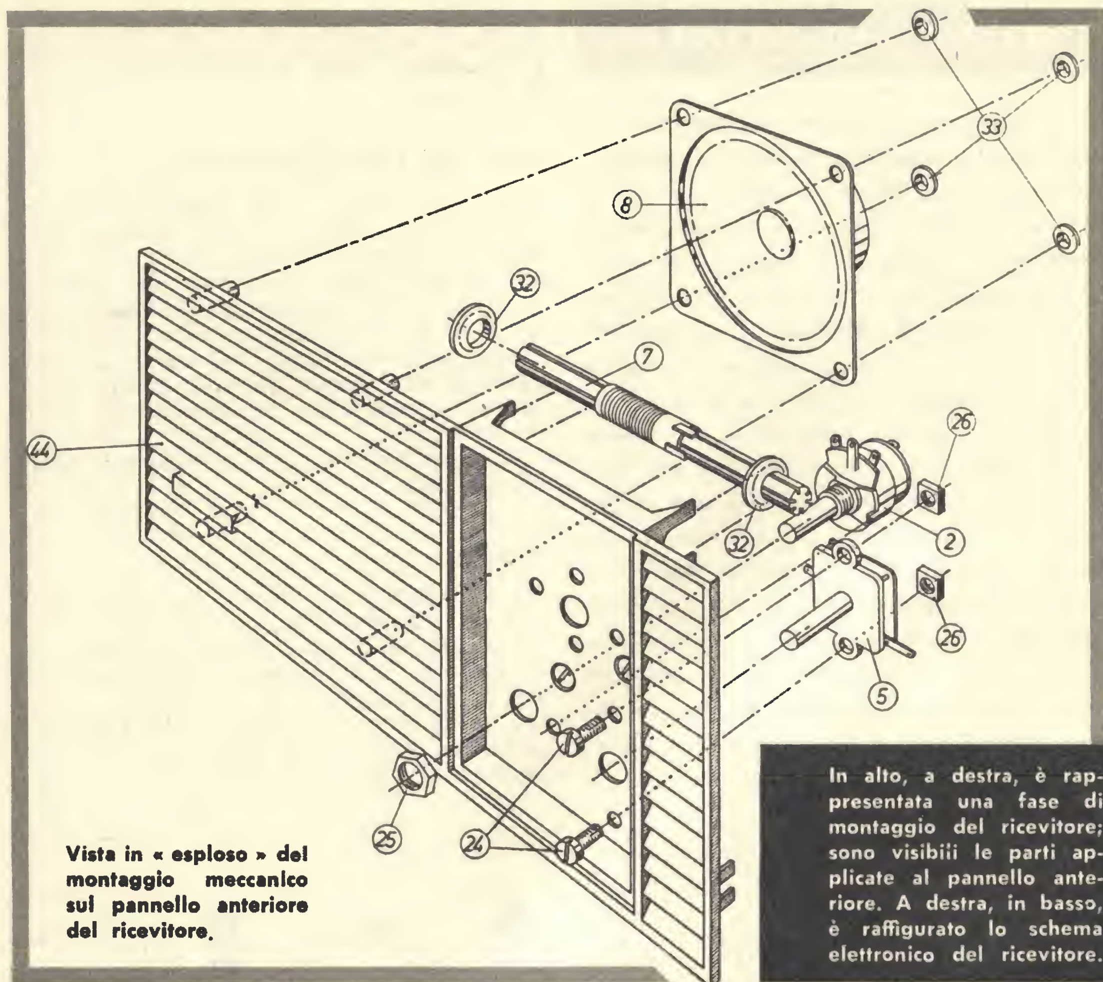
Il telaio deve essere fissato alla parete anteriore. A questo scopo usate duc viti c due dadi (24-26), come indicato in figura 2.






Vista in « esploso » del montaggio meccanico sul pannello anteriore del ricevitore.

In alto, a destra, è rappresentata una fase di montaggio del ricevitore; sono visibili le parti applicate al pannello anteriore. A destra, in basso, è raffigurato lo schema elettronico del ricevitore.

## Montaggio dei componenti

Le resistenze sono indicate nei disegni con la lettera R seguita da un numero. Il valore della resistenza si ottiene consultando l'apposito codice.

Dopo aver montato le resistenze, montate la bobina di arresto (S) come indicato nei disegni.

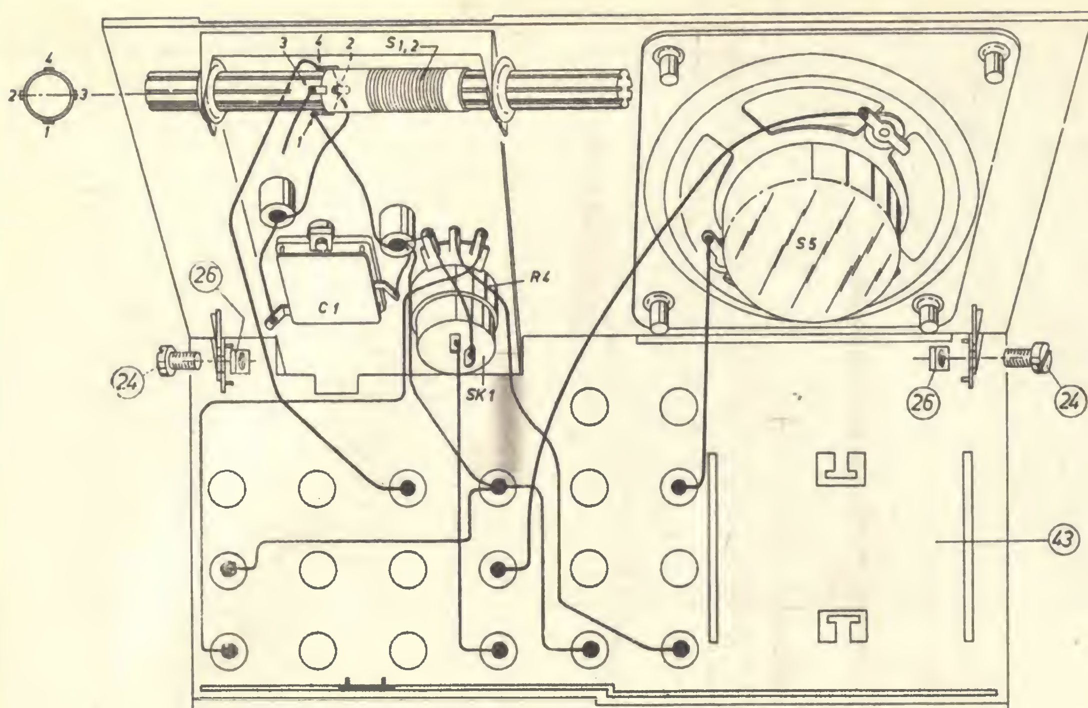
I condensatori a lamina sono indicati con la lettera C seguita da un numero; alcuni condensatori sono attraversati da strisce colorate e il loro valore viene dedotto dopo aver consultato il codice.

Il valore dei condensatori elettrolitici è stampato su di essi in cifre. Molto importante è il sistema con il quale vengono collegati. Essi sono provvisti di una scanalatura intorno ad una estremità. Questa è l'estremità positiva.

Il diodo D1 è marcato con una lineetta su una estremità. Esso porta il numero del tipo OA79. Collegate il diodo come illustrato nel disegno. Il transistore TS1 è montato sulla sua testa, in modo che i fili escano dalla parte superiore. Anche il transistore TS2 è montato con i fili in su, mentre il transistore TS3 dovrà essere montato all'ingiù e dovrà anche essere provvisto di un dispersore di calore. Questo dispersore dovrà essere piegato leggermente fino a coprire il transistore.

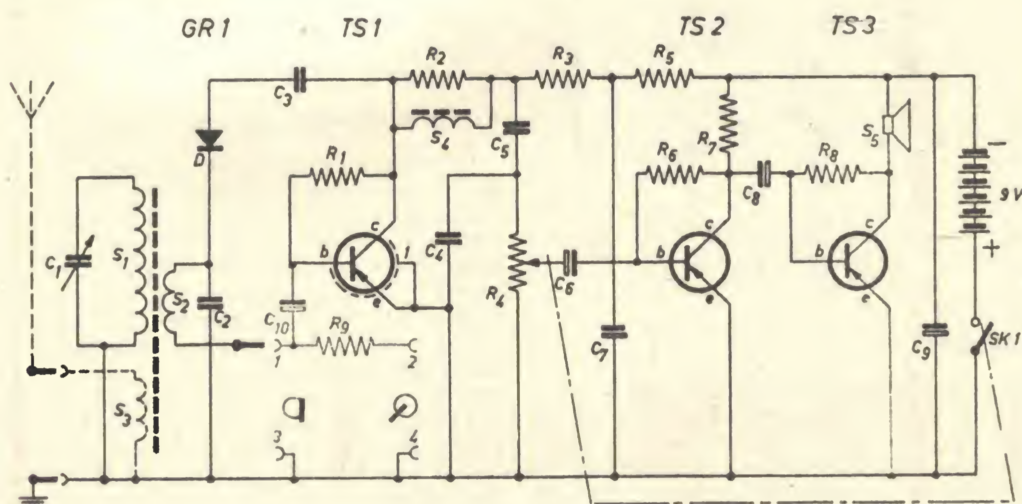
## Parete posteriore

Vi sono tre prese da montare sulla parete posteriore della radio (41). Le prese vengono montate con l'ausilio di viti e di connettori, ad eccezione della presa in basso a destra (vista dal retro) che viene ad avere la vite di destra fissata con un dado. E' consigliabi-

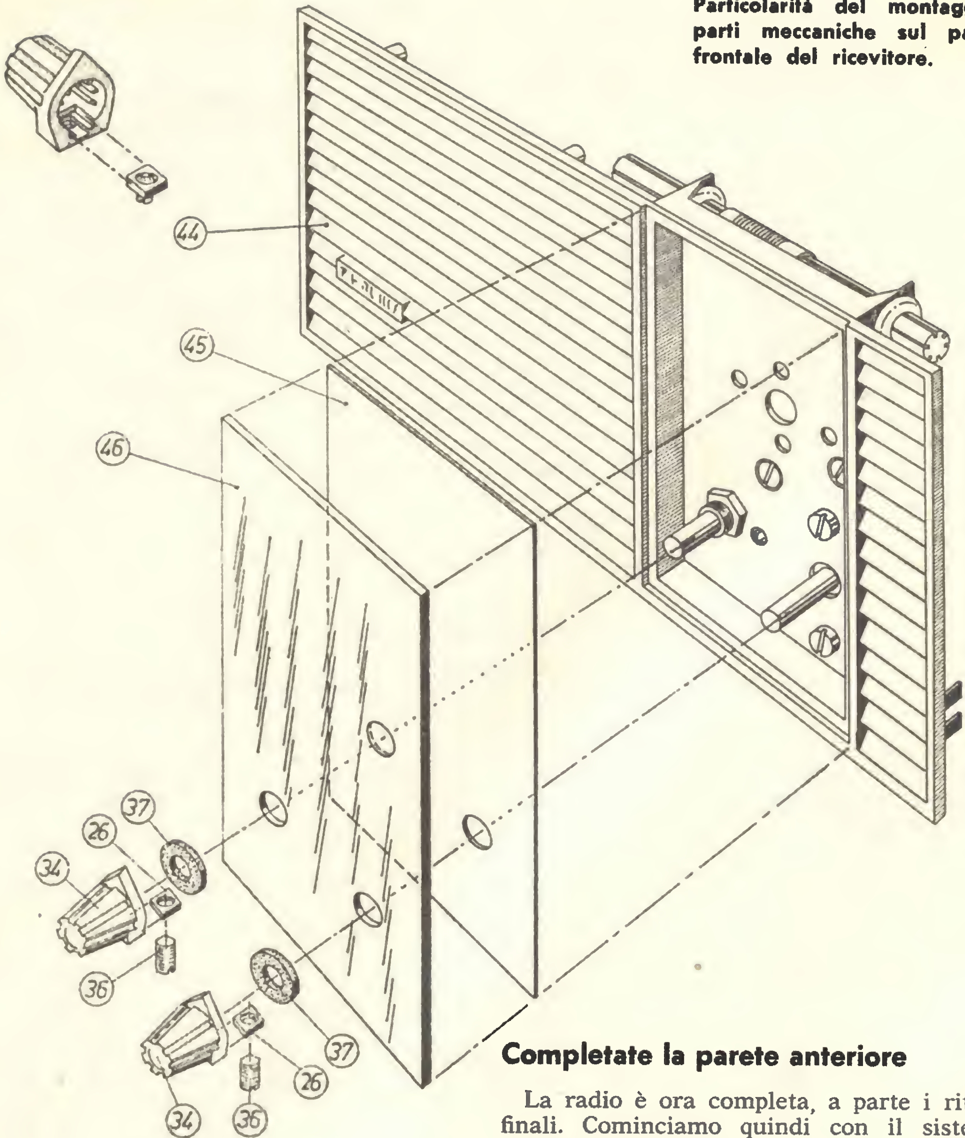



le mettere i connettori in modo che abbiano le fessure verticali. I fili saldati ai tubetti della presa vengono inseriti nelle fessure dei connettori come indicato nel disegno.

La parete posteriore va fissata al telaio mediante una vite e un dado. Fate passare la vite nel foro situato nella parete posteriore e stringete il dado.



**Particolarità del montaggio di parti meccaniche sul pannello frontale del ricevitore.**




## Completatate la parete anteriore

La radio è ora completa, a parte i ritocchi finali. Cominciamo quindi con il sistemare l'indicatore (45) e il coperchio trasparente (46) al loro posto. Essi dovrebbero adattarsi bene alle scanalature intorno alla cavità della parete anteriore. Avvitate ora le viti di bloccaggio (36) nei dadi quadrati (26) e fatele scivolare insieme nella cavità dietro alle manopole (34). Mettete una rondella di feltro (37) sopra gli alberini del condensatore di sintonia (5) e del potenziometro (2). Assicuratevi che l'alberino della manopola di controllo del volume (cioè il potenziometro) sia ancora girata completamente verso sinistra. Fate ora passare le due manopole sui relativi alberini. Girate la manopola a sinistra ed avvitate poi fortemente la vite di regolazione. Girate ora la

## Le batterie

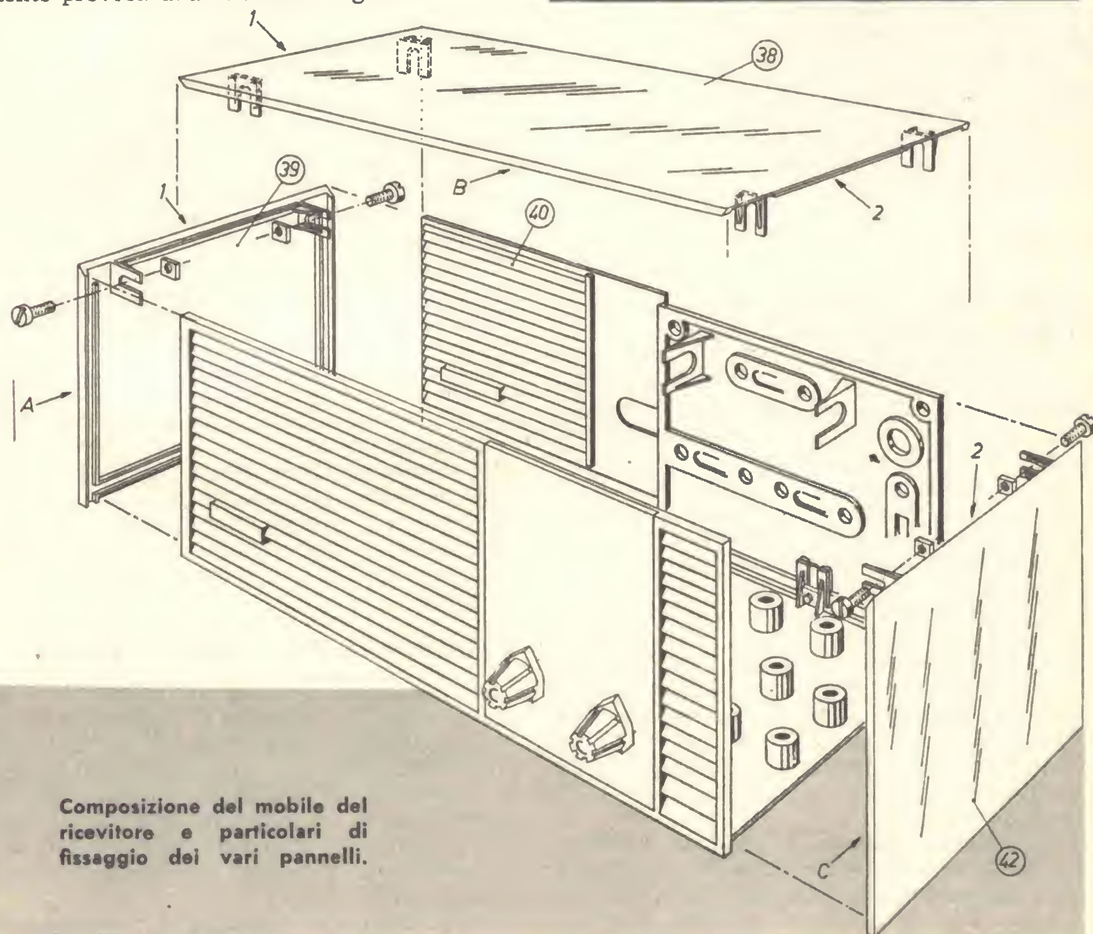
Prima di collegare le betterie, ruotate l'alberino del potenziometro verso sinistra fino a sentire un clic. Agganciate il nastro di gomma intorno alle due labbra a forma di T situate nel telaio e spingete una batteria da 9 volt sotto di esso. Ponete il terminale di collegamento (29) sul polo negativo della batteria ed il terminale 20 sul polo positivo.

manopola del potenziometro fino a che punti verso lo 0 della scala parlante, e stringete poi la vite di regolazione. La manopola indica ora la posizione « zero » del potenziometro, con lo interruttore spento.

## Collaudo

Se tutto è a posto, l'apparecchio può essere acceso. Occorre inserire la spina (13) nella presa in basso a sinistra della parete posteriore. L'apparecchio si accende girando la manopola di controllo del volume verso destra. Girate poi il condensatore di sintonia fino a trovare una emittente. Non utilizzando un'antenna esterna, ma soltanto l'antenna in ferrite incorporata, osservate se spostando su se stesso lo apparecchio ottenete una ricezione migliore. Facendo impiego di un'antenna esterna, questa dovrà essere inserita nella presa di destra, mentre il collegamento di terra va inserito nella presa sinistra (viste da dietro). Ciò generalmente provoca una ricezione migliore.






Composizione del mobile del ricevitore e particolari di fissaggio dei vari pannelli.



# E' ARRIVATA

**Controllate elettronicamente l'arrivo del portalettere**

Non tutti i nostri lettori hanno la fortuna di possedere la cassetta della posta internamente al portone di casa. Chi abita in campagna, il più delle volte ha la cassetta della posta sistemata internamente ad uno dei due piloni del cancello d'ingresso, fuori, all'aperto. E per sapere se il postino ha depositato qualche missiva non c'è altro da fare che uscire di casa, con l'ombrello aperto se piove, per andare a vedere con i propri occhi dentro la cassetta stessa. Ma anche per coloro che posseggono una cassetta postale dentro il portone può essere scomodo o noioso doversi recare due volte al giorno a controllare se la posta è arrivata oppure no. Eppure, per controllare a distanza se la cassetta postale contiene qualche plico, occorre ben poca cosa per tutti, pochissimo per i nostri lettori appassionati di elettronica, che sanno fare tutto da sè e sono in grado di arricchire la propria casa di mille moderni conforti.

La spesa? Credeteci, è alquanto modesta, perchè per voi che ve ne intendete di elettronica si aggirerà intorno alle 2.000 lire e con essa avrete corredato la vostra abitazione di un ulteriore conforto pratico, facendo la felicità dei vostri familiari o, almeno, di chi si incarica giornalmente di questa specifica mansione.

Si tratta di realizzare un semplice circuito elettronico, facendo impiego di una fotoresistenza, che si comporta da rivelatore in corrispondenza di un segnale luminoso esploratore.

## Teoria dell'apparecchio

Il funzionamento del nostro apparecchio è basato principalmente sulle variazioni delle caratteristiche elettriche di una fotoresistenza. Sulla cassetta della posta, in posizioni opposte, sono sistemate una lampada e una fotoresistenza. Per controllare la presenza di plichi o lettere si fa accendere la lampadina, in modo che i suoi raggi luminosi possano colpire (mancanza di posta) la fotoresistenza oppure no (presenza di posta). Corrispondentemente a queste due condizioni una seconda lampadina, sistemata internamente all'abitazione, nel luogo più comodo, rimarrà spenta oppure si accenderà, denunciando la presenza di posta nella cassetta.

Ma esaminiamo un po' più da vicino queste due condizioni elettriche schematizzate nei disegni riportati in figura 2 e in figura 3.

In figura 1 è rappresentato lo schema elettrico di principio di questo particolare tipo di fotocellula.

## Prima condizione - Assenza di posta

Quando si chiude l'interruttore S1, che è di tipo a pulsante e permette di alimentare il circuito soltanto per quel tempo in cui viene esercitata la pressione sul bottone dell'interruttore, la lampadina LP1 si accende e i suoi raggi luminosi sono in grado di colpire la fotoresistenza FR oppure no, a seconda che fra questi due componenti sia interposta una superficie opaca (posta) oppure no.

Nel caso in cui la lampadina LP1 sia in grado

# LA POSTA

di colpire, con i suoi raggi luminosi, la fotoresistenza, quest'ultimo componente diminuisce il proprio valore ohmmico coll'aumentare della intensità luminosa. La resistenza di FR, che ha il valore di 2 megaohm al buio, scende a 500 ohm in presenza di luce. Ma un basso valore della resistenza FR provoca una bassa polarizzazione sulla base del transistore TR1, determinando, di conseguenza, una piccola corrente di collettore, insufficiente per far accendere la lampadina avvisatrice LP2.

## Seconda condizione - Presenza di posta

Esaminiamo ora lo schema elettrico di figura 3, cioè la condizione di presenza di posta nella cassetta. Appena si preme il bottone dell'interruttore a pulsante S1, il circuito si chiude e la lampadina LP1 si accende; ma i suoi raggi luminosi non possono illuminare la fotoresistenza FR che, al buio, conserva il valore elevato di 2 megaohm. Di conseguenza, essendo chiuso il circuito di alimentazione, sulla base di TR1 si ha una polarizzazione notevole, tale da fornire una corrente di collettore di intensità tale da far accendere la lampadina av-

## COMPONENTI

- **TR1 = transistore tipo 2G271, op. 2G270, OC72, OC74, SFT323**
- **LP1 = lampadina da 6 volt - 150 mA**
- **LP2 = lampadina da 4,5 volt - 100 mA**
- **FR = fotoresistenza t. ORP61 della Philips**
- **R1 = micropotenziometro semifisso da 50.000 ohm**
- **Pila di alimentazione = 6 volt**
- **S1 = interruttore a pulsante**

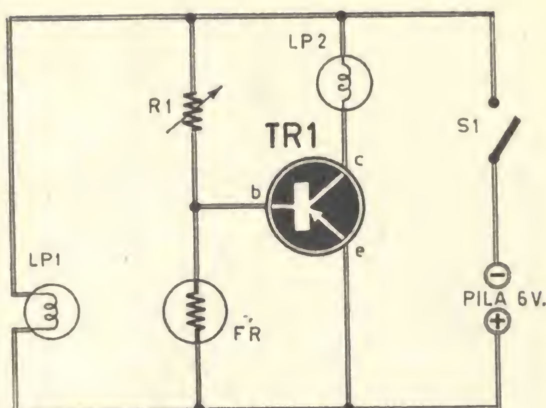



**Fig. 1 - Schema elettrico di principio del segnalatore elettronico.**

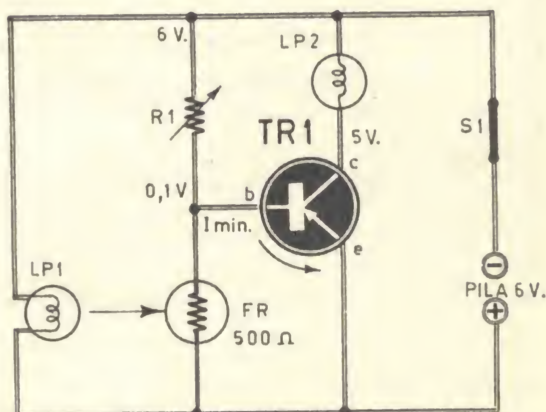



**Fig. 2 - Condizione elettrica del circuito in assenza di posta.**

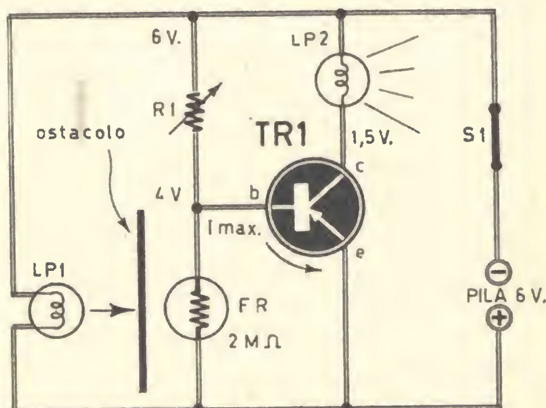
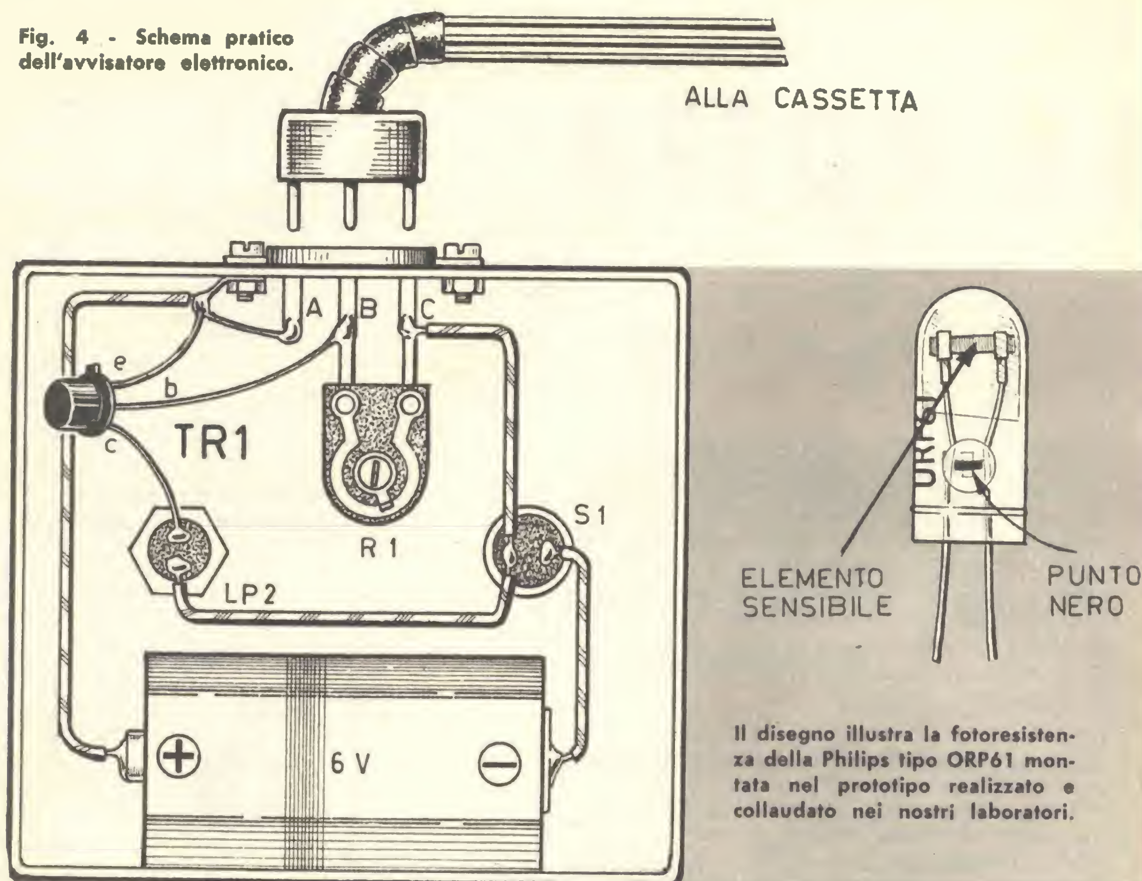



**Fig. 3 - Condizione elettrica del circuito in presenza di posta.**

Fig. 4 - Schema pratico dell'avvisatore elettronico.




Il disegno illustra la fotoresistenza della Philips tipo ORP61 montata nel prototipo realizzato e collaudato nei nostri laboratori.

visatrice LP2. L'accensione della lampadina LP2 informerà l'operatore sulla presenza di posta nella cassetta.

Il potenziometro R1, di tipo semifisso, serve per regolare la corrente di assorbimento del transistore TR1, riducendola al minimo valore sufficiente per determinare l'accensione corretta della lampadina avvisatrice LP2.

In fase di messa a punto del circuito, cioè prima di premere il pulsante S1 per chiudere il circuito, occorrerà far ruotare il perno del potenziometro R1 in modo che tutta la sua resistenza risulti inserita nel circuito; successivamente si farà ruotare lentamente il perno di R1 fino a raggiungere una ragionevole accensione della lampadina avvisatrice LP2. Non rispettando tale accorgimento, si potrà correre il rischio di mettere fuori uso per sempre il transistore TR1.

## Montaggio

Il circuito elettrico vero e proprio dell'apparato avvisatore va montato internamente ad una cassettina metallica, da conservare nell'interno dell'abitazione e da sistemare definitivamente nel punto ritenuto più adatto. Sulla superficie esterna di questa cassettina appare la lampadina avvisatrice LP2, mentre su un suo fianco è applicata una presa a 3 fori, che serve per stabilire il collegamento elettrico fra la cassettina metallica e i due componenti che vanno applicati sulla cassetta della posta, la lampadina LP1 e la fotoresistenza FR. La congiunzione elettrica fra questi elementi è ottenuta mediante un cavo trifilare.

In figura 5 è disegnata la soluzione pratica dell'applicazione alla cassetta della posta della lampadina LP1 e della fotoresistenza FR. Questi due elementi devono trovarsi affacciati a due fori praticati sulle facce opposte della cassetta postale, verso il fondo. Per proteggerli dagli agenti atmosferici (pioggia, neve, umidità, ecc.) occorrerà ricoprirli con due calotte metalliche saldate a stagno sulle lamiere della cassetta della posta. Ricordiamo che nel caso in cui il cavo trifilare debba rimanere all'aperto, esso dovrà essere protetto con la massima cura, facendolo scorrere, possibilmente, dentro un tubo metallico.

Raccomandiamo ai lettori di non tener premuto per un tempo eccessivo il pulsante dell'interruttore S1, perchè ciò risulterebbe del tutto inutile e sottoporrebbe il transistore TR1 ad un flusso di corrente notevole, che potrebbe anche condurlo alla distruzione. Basta premere per un attimo, per accertarsi della presenza di posta oppure no: la lampadina avvisatrice LP2 si accenderà subito se nella cassetta postale c'è qualché cosa, oppure non si accenderà se nella cassetta della posta non c'è nulla; è inutile, quindi, insistere con il pulsante dell'interruttore S1 perchè, oltre tutto, si sottoporrebbe la pila di alimentazione ad uno spreco inutile di energia.

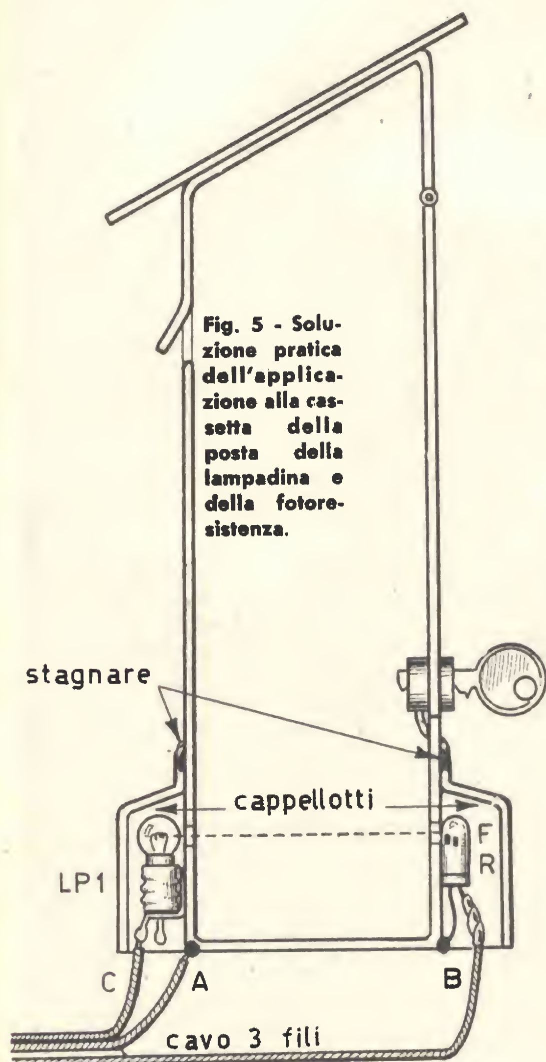
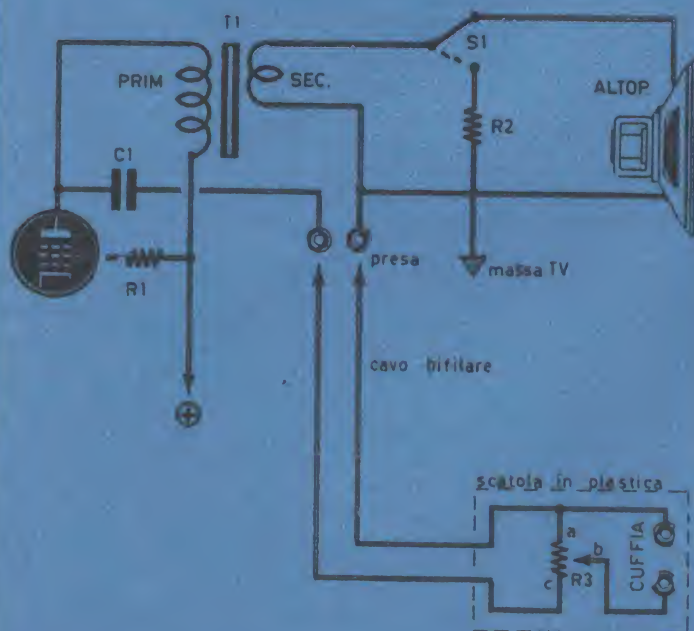



**Fig. 5 - Soluzione pratica dell'applicazione alla cassetta della posta della lampadina e della fotoresistenza.**



Un'applicazione alla portata di tutti per l'ascolto del televisore in cuffia

# QUANDO LA TELEVISIONE DISTURBA IL PROSSIMO




## COMPONENTI

C1 = 20.000 pF
R1 = resistenza di griglia schermo (già montata nel televisore)
R2 = 10 ohm - 6 watt
R3 = 50.000 ohm (potenziometro)
S1 = deviatore a leva
cuffia = 2.000 ohm

Fig. 1 - Circuito teorico.

La televisione si guarda principalmente di sera; e di sera ci può sempre essere, in famiglia, chi vuol coricarsi presto, chi è leggermente indisposto o, addirittura, ammalato; ci può essere chi vuol dedicare la serata allo studio, a lavori di concentrazione mentale o, soltanto, alla lettura. Tutti costoro non possono essere disturbati dal televisore; e non è giusto che per un solo familiare, interessato allo spettacolo televisivo serale, tutti gli altri debbano aggiornare un programma già composto durante la giornata. Se c'è un ammalato in casa, invece, non è proprio possibile aprire il televisore e qualcuno deve forzatamente rinunciare alla visione di una trasmissione che può essere della massima importanza. Nell'un caso e nell'altro il problema può sempre creare discussioni talvolta disgustose, può far nascere talune animosità tra i membri della famiglia, per finire col compromettere la buona armonia e la pace in casa.

Le annunciatrici TV ripetono più volte, a giusta ragione, uno stesso... ritornello: « ...abbassate l'audio del vostro televisore... migliorerete la ricezione senza arrecare disturbo ai vicini ». E se uno è menomato nell'organo dello udito? Costui non può certo mantenere abbassato il volume sonoro del televisore, se vuol seguire perfettamente lo spettacolo TV. E allora? Occorre davvero rinunciare alla televisione oppure mettersi in lite con il prossimo? Ma è davvero, questo, un dilemma amletico? Non certo per voi, amici lettori, che ve ne intendete di elettronica; perchè proprio voi siete quelli che avete tutte le possibilità per risolvere in bellezza questo semplice problema di pratica elettronica. E come si fa? Ma basta collegare al televisore una cuffia, indipendente dal controllo di volume del televisore, e tutto è risolto. Lo abbiamo dovuto fare anche noi, perchè anche noi ci siamo trovati di fronte a questo problema.

A quanto ammonta la spesa? Così ci chiederete subito voi, che siete abituati a costruire, a raggiungere grandi risultati, a rendere più confortevole la vostra casa in tanti piccoli particolari, senza ...asciugare il borsellino e all'insegna della più stretta economia.

Vi diciamo subito che, forse, non dovrete spendere nemmeno una lira, perchè in casa avrete già tutto il necessario per fare questo lavoro. Il materiale che occorre è costituito da un deviatore, due boccole, due spinotti, un potenziometro e una cuffia. Sul pannello posteriore del televisore si applicano il deviatore e le due boccole; in una scatolina di plastica si monta il potenziometro munito di manopola di comando e su questa stessa scatolina si montano altre due boccole oppure una presa bipolare per il collegamento dei terminali della cuffia. Ma vediamo un po', nel suo concetto teorico, il funzionamento di questo semplice apparato.

## Principio di funzionamento

Esaminiamo lo schema elettrico di figura 1. In esso è raffigurata una parte della sezione amplificatrice finale audio di un televisore. Nel circuito dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1 è applicato il deviatore S1, che permette di escludere dal circuito l'al-

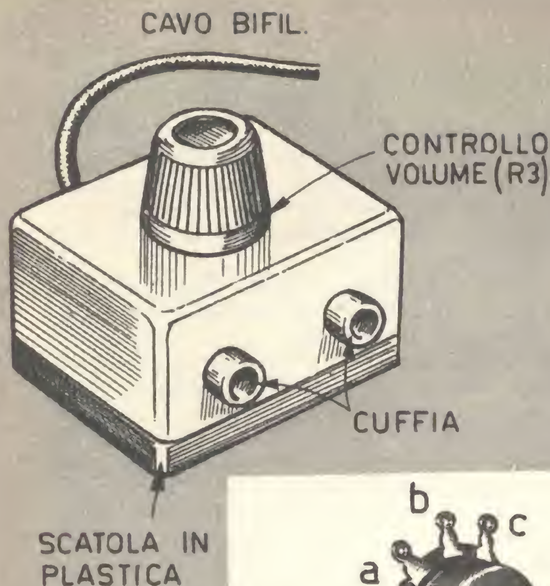



Fig. 2 - La figura illustra il contenitore del circuito nel suo aspetto esteriore.

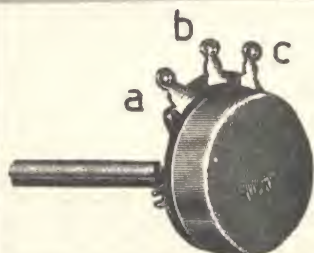



Fig. 3 - Le lettere che contrassegnano i terminali del potenziometro trovano precisa corrispondenza con quelle riportate sullo schema elettrico.

toparlante, cortocircuitando l'avvolgimento secondario di T1, a massa, tramite la resistenza R2, del valore di 10 ohm - 6 watt; alla resistenza R2 è affidato il compito di dissipare la potenza elettrica presente nell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita; mancando tale resistenza la potenza elettrica si scaricherebbe a massa attraverso altre vie, danneggiando certamente qualche componente dello amplificatore di potenza. Dunque, quando si cortocircuita con R2 l'avvolgimento secondario di T1, l'altoparlante del televisore non funziona più e l'audio TV può essere ascoltato soltanto con la cuffia. Mantenendo invece inserito l'altoparlante (questo è il caso che risolve il problema della sordità di uno degli spettatori), l'audio TV può essere ascoltato attraverso entrambi i trasduttori acustici: l'altoparlante del televisore e la cuffia. Si comprende quindi come con tale applicazione siano possibili tre diverse soluzioni:

1. Ascolto attraverso il solo altoparlante.
2. Ascolto attraverso l'altoparlante e la cuffia.
3. Ascolto attraverso la sola cuffia.

Il segnale inviato alla cuffia viene prelevato, tramite il condensatore C1, che ha il valore di 20.000 pF, all'uscita della valvola amplificatrice finale audio del televisore, cioè dalla sua placca. Il potenziometro R3 permette di dosare il volume sonoro in cuffia.

## Montaggio

Quasi tutti i televisori moderni hanno il telaio collegato con una fase della tensione di rete. Ciò impone di evitare il montaggio del potenziometro di volume sonoro della cuffia in un contenitore metallico, che potrebbe essere fonte di scosse elettriche. Occorre, quindi, munirsi di una scatolina di plastica, di legno o di altro materiale isolante, in modo che non si possa mai toccare con le mani il conduttore di massa.

Il montaggio del potenziometro e della presa di cuffia sul contenitore è cosa facile e va eseguito come indicato in figura 2; un po' più impegnativo è, invece, il lavoro da eseguire sul televisore; occorre infatti individuare il trasformatore di uscita, che può essere applicato direttamente sull'altoparlante del televisore oppure in qualche punto del suo telaio. L'avvolgimento secondario di T1 è quello dal quale escono due fili di sezione relativamente elevata ed è facilmente riconoscibile perchè i suoi terminali vanno a collegarsi direttamente con la bobina mobile dell'altoparlante del televisore. L'interruzione va fatta in uno qualsiasi di questi due conduttori, interponendo il deviatore S1 ed applicando la resistenza R2 nel modo indicato nello schema elettrico di figura 1. Il deviatore S1 potrà essere fissato sul pannello posteriore del televisore. L'applicazione del condensatore C1 può risultare un po' più difficile di quanto finora fatto; esso infatti dovrebbe essere collegato sulla placca della valvola amplificatrice finale audio. Ma non occorre arrivare proprio fino a questo punto, perchè basterà individuare il conduttore che collega la placca di tale valvola con uno dei terminali dell'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1 e collegare proprio in questo punto il condensatore C1.

Pertanto, sul pannello posteriore del televisore si dovranno applicare, oltre al deviatore S1, anche due boccole: una di queste è collegata al terminale libero del condensatore C1, l'altra è collegata con un punto qualsiasi del telaio del televisore. Queste due boccole verranno collegate, tramite due spinotti e un cavetto bifilare, al contenitore del potenziometro di volume della cuffia R3.

Sullo schema elettrico di figura 1 i terminali del potenziometro regolatore di volume sonoro della cuffia sono contrassegnati con le lettere « a-b-c » e tali sigle trovano precisa corrispondenza con quelle riportate sul potenziometro rappresentato in figura 3. Tale corrispondenza dei collegamenti permette la normale regolazione del potenziometro R3.

Ricordiamo che la cuffia può essere sostituita anche con un auricolare, di pari impedenza

# VENDITA STRAORDINARIA

**1** Una coppia trasformatori intertransistoriali e d'uscita, 6 transistori, una serie di 4 medie frequenze, tra circuiti stampati misti tutto per L. 2.000.

**2** N. 20 transistor accorciati assortiti più 1 di potenza L. 2.000.

**3** N. 4 diodi al silicio 400 M.A. 220 V. L. 500

**4** Pacco contenente circa 100 pezzi assortiti per costruzioni varie (variabili, condensatori, resistenze, più 1 variabilino demoltiplicato 6 x 9) L. 1.500

**5** N. 20 valvole piccole assortite per radio e TV per L. 2.000.

**6** N. 3 motorini da 1,5 a 9 Volt per radiocomandi, giradischi e usi vari. L. 1.000.

Non si accettano ordini inferiori a L. 2.000. Spedizione e imballo L. 300 *. Si spedisce fino ad esaurimento. Si accettano contrassegni, vaglia o assegni circolari. Si prega di scrivere chiaramente il proprio indirizzo possibilmente in stampatello.
* Tale aggravio è da porsi in relazione ai recenti notevoli aumenti delle tariffe postali.




MILANO
VIA C. PAREA 20/16
TEL. 504.650

In occasione delle feste di fine anno, per tutto il mese di dicembre e di gennaio la C.B.M. ha il piacere di annunciare ai suoi clienti che REGALA UN PACCO contenente 200 pezzi di materiale radioelettrico (convertitori, resistenze, condensatori, transistor, valvole professionali, circuiti stampati, diodi, ecc.) a tutti coloro che effettueranno, in una volta sola, lo acquisto di tutti e sei i pacchi qui a fianco specificati. Ricordate che il pacco che viene regalato ha il valore di L. 2.000 circa! Approfittatene!

**ERRATA CORRIGE**

Nel fascicolo di Dicembre di Tecnica Pratica, in questa pubblicità, siamo incorsi in un errore: il prezzo dei 4 diodi del paragrafo 3 è stato stampato erroneamente in L. 2.000 invece che L. 500. Ci scusiamo con quanti ci hanno inviato tale importo, mentre abbiamo già provveduto alla restituzione della differenza.



# LA FOTOGRAFIA ASTRONOMICA

## è possibile anche

# SENZA GRANDI MEZZI

La fotografia astronomica, almeno quella degli oggetti celesti più rappresentativi, la luna e il sole, non è come generalmente si crede, realizzabile solo con apparecchiature complesse e di precisione elevata.

In molti casi, anzi, sempre in campo dilettantistico, essa è possibile addirittura con mezzi meno complessi di quelli per normali riprese.

E neppure la mancanza di un telescopio può rappresentare ostacolo: anche disponendo solo di un discreto binocolo si potranno avere buoni risultati realizzando le fotocamere che presentiamo.

Esse sono studiate per due diversi formati di lastre (tale è infatti il materiale sensibile che conviene usare), 6,5 x 9 e 9 x 12.

Premettiamo che per l'uso risultano necessari gli appositi telaietti portalastre: essi sono l'unica cosa un poco difficile da reperire, ma certamente rintracciabili presso ogni buon magazzino di materiale fotografico o, molto più convenientemente, sulle bancarelle. Per il resto, il materiale impiegato per la costruzione

Luna in fase. Si notino in alto Tycho, al centro verso destra, il cratere Copernicus, in basso, quasi direttamente sotto, Plato. Visibili anche il Mare della Fecondità, delle Crisi, della Tranquillità, della Serenità, delle Nebbie e, in parte, il Mare delle Piogge. In basso, ben visibile, è il Mare Frigoris. (Lastra 9 x 12, Ferrania - Superorto - 22/10 Din. Max diafr. posa 8 sec. 150 Ingrand.).



Luna piena. Si noti in alto il cratere Tycho, in basso, scendendo, il Mare della Fecondità, della Tranquillità, della Serenità, delle Nebbie, delle Piogge, l'Oceano delle Tempeste, il Mare delle Nubi. All'estremo in basso, poco sopra il Polo Nord, è il Mare Frigoris. Si notano anche i crateri Copernicus e Plato. (Lastra 6,5 x 9, Ferrania - Superorto - 22/10 Din. Medio diafr. posa 6 sec. 70 ingrand.).



**Le due fotocamere: si noti l'otturatore montato sulla 9 x 12 ed il vetro traslucido che ne sporge; sul piano è l'asta rotaia per l'applicazione al telescopio.**

delle due fotocamere è soltanto del compensato da 4 - 5 mm e qualche ritaglio di alluminio.

## Costruzione della prima fotocamera

La costruzione della prima delle due fotocamere, quella per lastre formato 6,5 x 9, va iniziata realizzando un parallelepipedo aperto alle estremità e nelle dimensioni riportate in figura 1.

All'interno, il parallelepipedo verrà accuratamente stuccato e verniciato con colore nero opaco, allo scopo di impedire l'ingresso della luce e di evitare ogni possibile riflessione. A parte si prepareranno le due pareti, quella anteriore e quella posteriore, le cui dimensioni sono riportate nelle figure 1 e 2; anche queste due pareti verranno verniciate in colore nero opaco nelle superfici che rimarranno affacciate all'interno della camera.

La parete posteriore verrà a costituire una « finestra » delle dimensioni pari a quelle della lastra 6,5 x 9. La parete anteriore, invece, che verrà applicata per ultima, dovrà recare la lastrina con il foro per la ripresa dell'immagine; il foro verrà dimensionato in base a considerazioni esposte più avanti.

Si provvederà ancora a preparare la seconda parte della parete posteriore, come indicato in figura 1A. Anche questo elemento potrà essere avvitato, in modo da realizzare il « canaletto » per l'inserimento del telaio porta-lastra.

Giunti a tal punto si preparerà una lastrina di lamiera d'alluminio di mm 0,4 - 0,8 sulla quale verrà praticato il foro per l'ingresso della luce: esso potrà avere un diametro di 4 - 5 mm se si vorrà impiegare la fotocamera nel modo più semplice.

In questo modo essa potrà servire solo per fotografie della luna.

Volendo invece estenderne il campo di possibilità anche al sole, la fotocamera dovrà essere munita di un otturatore (solo la parte meccanica, priva di lenti) con tempi di scatto almeno fino a 1/400 di secondo, meglio se fino a 1/500. L'otturatore, in tal caso, andrà applicato sul lamierino d'alluminio, e questo perciò dovrà essere forato convenientemente.

Per esattezza di lavorazione, si precisa che un tipo di telaietto più usato per lastre 6,5 x 9 ha le dimensioni di cm. 11,2 x 7,6 x 0,4.

## Costruzione della seconda fotocamera

La realizzazione della seconda delle due fotocamere, per formato di lastre 9 x 12, presenta le stesse caratteristiche di lavorazione della precedente: anche in essa si baderà alla colorazione nera interna, alla scrupolosa stuccatura di ogni fessurazione, ecc.

La somma e le dimensioni dell'unità, sono illustrate nelle figg. 1 B e 2 A.

Sarà bene comporre la parete superiore e inferiore secondo le dimensioni riportate nelle figure: esse si congiungeranno poi con le pareti oblique e successivamente si procederà a completare la finitura della parte anteriore.

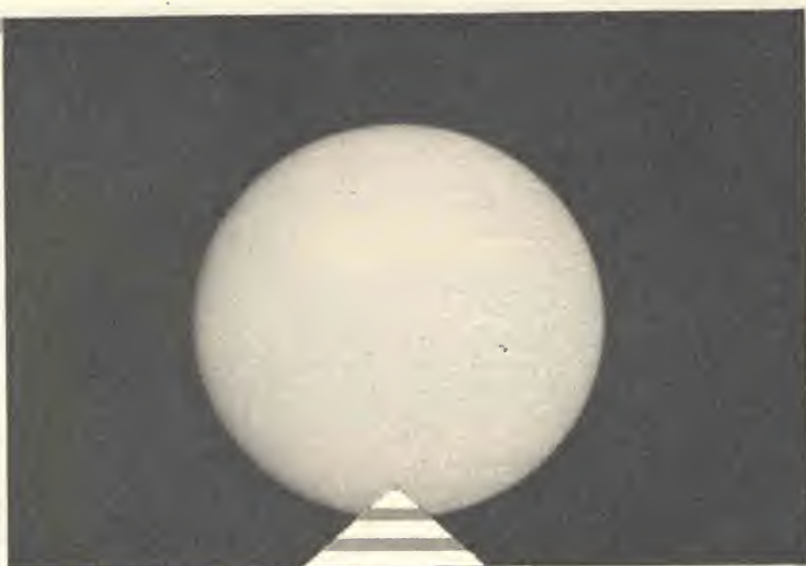
A differenza di quanto verificatosi nella precedente fotocamera, qui il lamierino di alluminio costituisce l'intera parete frontale.

Esso, una volta forato, come indicato precedentemente, e verniciato di nero (meglio se su entrambe le superfici) verrà fissato al frontale con quattro viti a legno.

La zona posteriore di questa fotocamera avrà, come in quella precedente, un canaletto di identica apertura (si ricordi che i telaietti portalastre, tanto di formato 6,5 x 9 che 9 x 12, hanno tutti l'identico spessore di 4 mm); per far ciò si provvederà a sagomare a parte una mascherina dalle dimensioni sempre come in fig. 2 A, che verrà posta ad una distanza di poco più di 4 mm, verso l'interno dall'estremità delle pareti. Si apporrà quindi la parete di chiusura che delimiterà così il canaletto, sempre come in fig. 2 A.

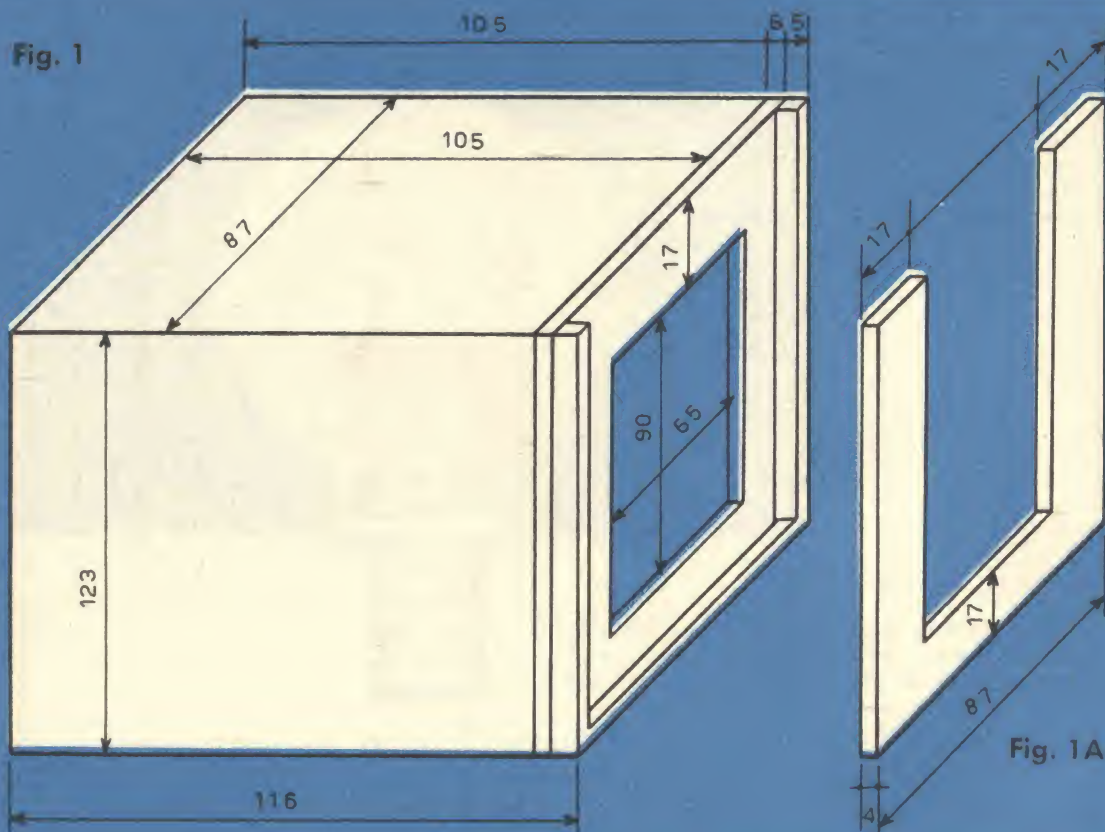
Le dimensioni più comuni di telaietti per lastre 9 x 12 risultano di cm 14,7 x 10 x 0,4.

Il sole: sono evidenti in basso alcuni gruppi di macchie. (Lastra 9 x 12, tempo di posa 1/500 di sec. con filtro rosso cupo e diafr. aperto al minimo - Ingrandimenti 70).





Macchie solari. Ingrandimento di un particolare. (Lastra 9 x 12, Ferrania - Superorto - Tempo di posa 1/450 di sec., diafr. minimo, ingrandimenti 250).




## Considerazioni ed uso pratico

Premettiamo di aver ottenuto i risultati migliori con la fotocamera da 9 x 12, risultati ottenuti, però, facendo uso di un telescopio rifrattore di elevate prestazioni. C'è da aggiungere poi che le lastre 9 x 12 risultano più difficili da maneggiare che non le 6,5 x 9. Siamo perciò propensi a consigliare l'uso della maggiore fotocamera per chi disponga di un buono strumento o comunque intenda ottenere risultati di un certo valore; per chi invece si accontenti di meno è preferibile la minore.

Per la ripresa fotografica si preparerà innanzi tutto, a parte, una lastrina di vetro traslucido, tale da poter essere introdotta nel canaletto della fotocamera che si intende usare e una comune lente contafili per francobolli, di quelle con distanziatore fisso.

Ancora a parte si sarà provveduto ad inserire una lastra nel relativo chassis. Si punterà quindi con lo strumento, di cui si dispone, la luna e, introdotta la lastrina di vetro traslucido nella fotocamera, si applicherà questa all'oculare dello strumento. L'immagine della luna si proietterà così sulla lastrina, risultando visibile in trasparenza; si porrà allora la lente contafili su un particolare qualunque dell'immagine e si regolerà la messa a fuoco dello strumento fin quando il particolare scelto non risulterà il più nitido possibile.

Giunti a tal punto apriamo una parentesi: è necessaria, per l'ottima messa a fuoco, una lente contafili di quelle con distanziatore fisso e non una comune lente, poichè, in quest'ultimo caso, non si potrebbe mai raggiungere una messa a fuoco esatta.

Ottenuta la messa a fuoco, si estrarrà la lastrina di vetro ed al suo posto si porrà lo chassis portalastra; se ne alzerà la «paratia» di apertura, la si terrà alzata per un tempo che più avanti specificheremo e quindi la si richiuderà.

La lastra risulterà impressionata e pronta per lo sviluppo e la stampa.

Per la fotografia del sole, per cui, come si è detto, è necessario l'uso di un otturatore, sarà non mai superflua avvertenza far uso per la

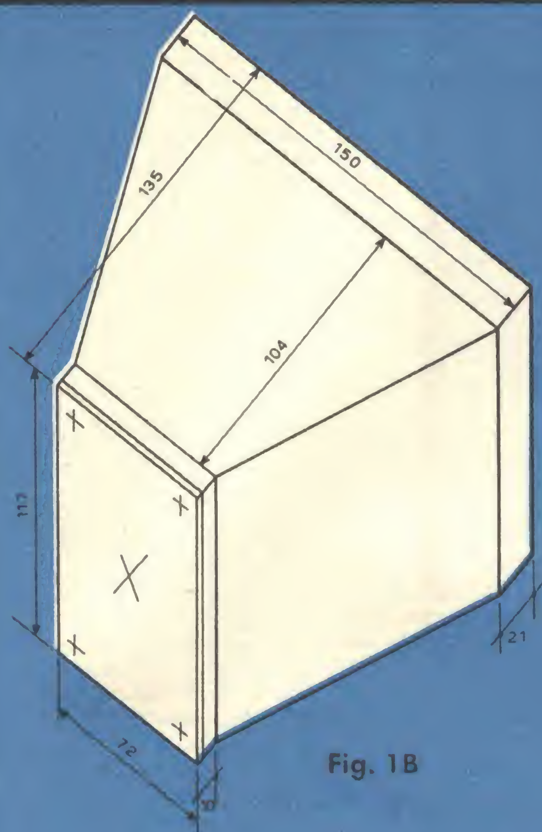



Fig. 1B

**Fig. 1 - La costruzione della prima delle due fotocamere, quella per lastre formato 6,5 x 9, va iniziata realizzando un parallelepipedo aperto alle estremità e nelle dimensioni riportate nel disegno.**

**Fig. 2 - La realizzazione della seconda delle due fotocamere, per formato di lastre 9 x 12, presenta le stesse caratteristiche di lavorazione della precedente. Anche per questa si baderà alla colorazione nera interna e alla perfetta stuccatura delle fessure.**

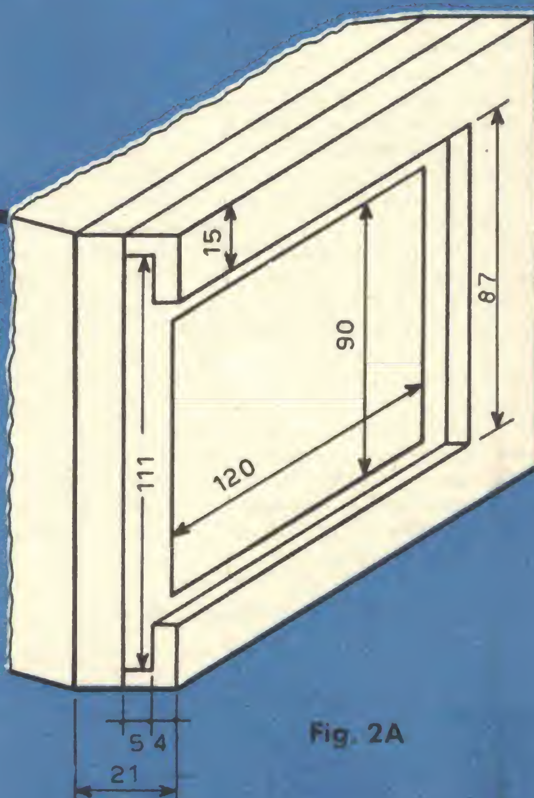



Fig. 2A

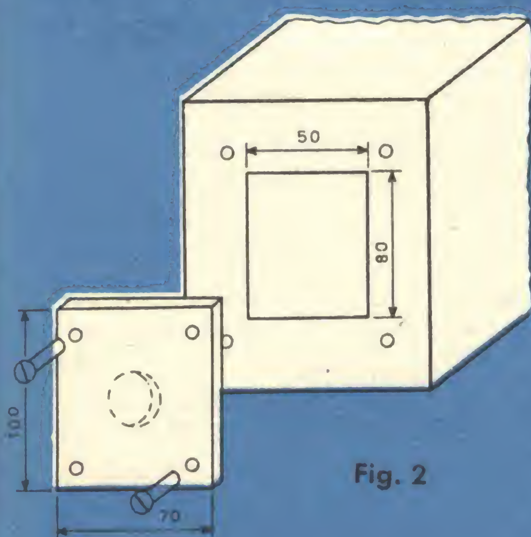
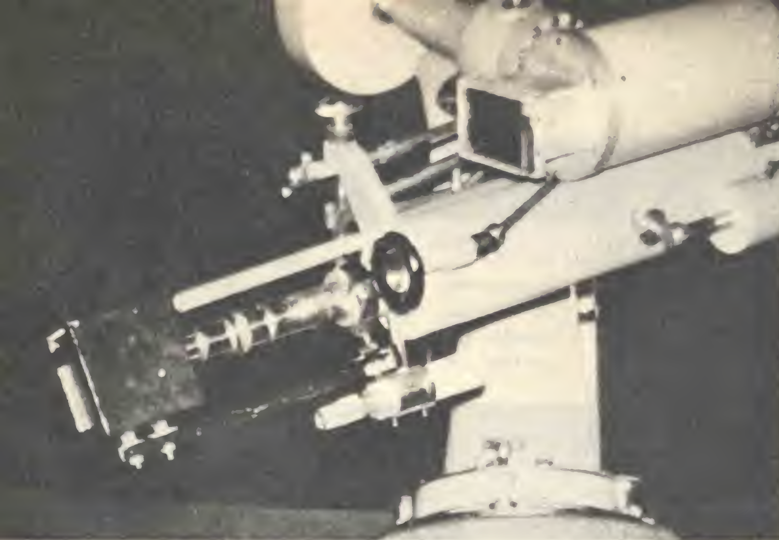



Fig. 2



**Fotocamera da 6,5 x 9 applicata all'obiettivo di un rifrattore da 12 cm. di apertura e 150 di focale. Si noti che la fotocamera è applicata su un'asta a rotaia bloccata a sua volta allo strumento, dato che questo ha sufficiente robustezza.**

sua ricerca di un vetro molto opaco (una vecchia lastra bruciata andrà benissimo) da porre fra l'oculare dello strumento e l'occhio, PENA LA CECITA'.

Le altre fasi della ripresa sono invece simili a quelle già viste per la luna. Si ricordi che nel caso del sole i particolari che meglio si prestano per la messa a fuoco, sono le famose « macchie solari » oppure le zone del bordo del disco solare.

I tempi di scatto migliori sono quelli di 1/500 di secondo, con diaframma aperto al minimo o anche si potrà tentare 1/750 con diaframma aperto al massimo.

Ma si potrà pure tentare 1/400 e 1/350 di sec., con diaframma al minimo, frapponendo eventualmente un filtro rosso cupo.

C'è da dire a questo punto che se il piano della lastra non risulta perpendicolare all'asse ottico dello strumento usato, l'immagine non sarà circolare ma variamente ellittica; per correggerla basterà modificare, per tentativi, la posizione della fotocamera fino a che sulla lastrina di vetro non appaia l'immagine di maggiore simmetria. Nasce da ciò il problema del fissaggio della fotocamera stessa, e questo potrà essere risolto o applicandola direttamente allo strumento, se questo ha una montatura abbastanza robusta, o a parte su un treppiede o sostegno di fortuna, purchè consenta la massima rigidità e l'esclusione assoluta di movimenti accidentali.

## Materiali sensibili e tempi di posa

I materiali sensibili, più convenienti, sono rappresentati dalle lastre FERRANIA da 14/10 a 17/10 Din, vendute in confezioni sigillate da 12 lastre; anche il tipo « Superorto » dà buoni risultati.

Per il sole, oltre a queste, potranno pure usarsi lastre sensibili all'Ultravioletto, anche esse prodotte dalla FERRANIA, e all'Infrarosso, 7200 'A'.

I tempi di posa per fotografie della luna possono variare da 4 a 20 secondi, a seconda che la luna sia piena o in fase; c'è da tener presente il riverbero delle luci cittadine, se si lavora in un centro urbano, che possono costringere ad usare tempi di posa inferiori. Sempre in luoghi urbani non è consigliabile far uso di lastre sensibili all'Ultravioletto per riprese lunari (che pure potrebbero dare risultati di grande interesse) poichè l'illuminazione cittadina è quasi esclusivamente a base di lampade a vapori di mercurio e di sodio, lampade che producono radiazioni ultraviolette in grande misura e impressionano di per se stesse le lastre.

Sempre per riprese lunari si potrà far uso pure di materiale sensibile per il colore; ottime sono le pellicole piane della FERRANIA le quali vanno poste nello chassis previa sistemazione in appositi supporti di lamierino facilmente rintracciabili. Per esse, però, il tempo di posa rispetto al bianco e nero dovrà essere leggermente aumentato.

Si ricorderà però, a questo proposito, che per la luna non conviene aumentare di troppo il tempo di posa, poichè, non essendo seguita dallo strumento, essa, per il movimento relativo con la terra, darebbe immagini mosse e, alla lunga, uscirebbe dal campo dello strumento.

I risultati migliori, giova osservare, si ottengono quando la luna è in fase: la presenza delle ombre, allora, mette chiaramente in risalto i rilievi e le anfrattuosità.

Con la luna piena, invece, mancano le ombre, tutto assume un carattere uniforme e senza contrasto.

Buoni e interessanti risultati si potranno avere anche nella ripresa di eclissi, sia di sole che di luna, orientando lo strumento e tenendo sempre la stessa lastra, in modo da registrarne le varie fasi successivamente l'una all'altra.

# LCS APPARECCHIATURE RADIOELETTRICHE - VIA VIPACCO, 4 - MILANO

### TUBI IN CARTONE BACHELIZZATO

per supporti bobine e avvolgimenti in genere
lunghezza standard: cm 20

| Ø in mm | L. | Ø in mm | L. |
|---|---|---|---|
| 18 | 320 | 30 | 350 |
| 20 | 325 | 35 | 360 |
| 25 | 335 | 40 | 375 |

### FILO DI RAME SMALTATO

in matassine da 10 m.

| Ø mm. | 0,10 | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L. cad. | 100 | 100 | 100 | 110 | 120 | 135 | 155 | 180 | 200 |
| Ø mm. | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1 | 1,2 | 1,5 | 2 |
| L. cad. | 200 | 210 | 220 | 235 | 255 | 280 | 320 | 380 | 500 |

### RESISTENZE

tipo americano
tolleranza 10%

resistenze da 1/2 W cad. L. 20
resistenze da 1 W cad. L. 30
resistenze da 2 W cad. L. 100

### POTENZIOMETRI

tutti i valori da 5.000 ohm a 2 Mohm
senza interruttore cad. L. 300
con interruttore cad. L. 500

### CONDENSATORI CERAMICI A PASTICCA

| | |
|---|---|
| 4,7 pF cad. L. 30 | 330 pF cad. L. 30 |
| 10 pF cad. L. 30 | 470 pF cad. L. 30 |
| 22 pF cad. L. 30 | 680 pF cad. L. 30 |
| 33 pF cad. L. 30 | 1000 pF cad. L. 30 |
| 47 pF cad. L. 30 | 1500 pF cad. L. 30 |
| 68 pF cad. L. 35 | 2200 pF cad. L. 35 |
| 100 pF cad. L. 35 | 3300 pF cad. L. 35 |
| 150 pF cad. L. 40 | 4700 pF cad. L. 35 |
| 180 pF cad. L. 40 | 6800 pF cad. L. 40 |
| 220 pF cad. L. 40 | 10000 pF cad. L. 50 |

### CONDENSATORI A CARTA

| | |
|---|---|
| 4700 pF cad. L. 60 | 47000 pF cad. L. 75 |
| 10000 pF cad. L. 60 | 82000 pF cad. L. 85 |
| 22000 pF cad. L. 70 | 100000 pF cad. L. 85 |
| 33000 pF cad. L. 75 | 220000 pF cad. L. 150 |
| 39000 pF cad. L. 75 | 470000 pF cad. L. 240 |

### CONDENSATORI ELETTROLITICI A VITONE

16 + 16 mF 500 V cad. L. 680
32 + 32 mF 500 V cad. L. 1.000
40 + 40 mF 500 V cad. L. 1.080
16 + 16 mF 350 V cad. L. 550
32 + 32 mF 350 V cad. L. 770
50 + 50 mF 350 V cad. L. 1.000

### CONDENSATORI ELETTROLITICI TUBOLARI

| | |
|---|---|
| 8 mF 500 V cad. L. 160 | 8 mF 350 V cad. L. 150 |
| 16 mF 500 V cad. L. 320 | 16 mF 350 V cad. L. 250 |
| 25 mF 500 V cad. L. 430 | 32 mF 350 V cad. L. 360 |
| 32 mF 500 V cad. L. 550 | 50 mF 350 V cad. L. 540 |

### CONDENSATORI ELETTROLITICI CATODICI

| | |
|---|---|
| 10 mF 25 V cad. L. 100 | 25 mF 50 V cad. L. 125 |
| 25 mF 25 V cad. L. 110 | 50 mF 50 V cad. L. 155 |
| 50 mF 25 V cad. L. 125 | 100 mF 50 V cad. L. 220 |
| 100 mF 25 V cad. L. 160 | 500 mF 50 V cad. L. 550 |

### CONDENSATORI VARIABILI

ad aria 500 pF cad. L. 810
ad aria 2x465 pF cad. L. 1.150
ad aria 9+9 pF cad. L. 1.980
a mica 500 pF cad. L. 700

**TELAI** in alluminio senza fori

mm 45 x 100 x 200 cad. L. 1.550
mm 45 x 200 x 200 cad. L. 1.850
mm 45 x 200 x 400 cad. L. 2.250

### NUCLEI IN FERROXCUBE

sezione rotonda mm 8 x 140 cad. L. 190

**ANTENNE** telescopiche per radiocomandi, radiotelefoni, ecc. Lunghezza massima cm 120 cad. L. 1.800

**PIASTRINE** in circuito stampato per montaggi sperimentali:

mm 95 x 135 cad. L. 360; mm 140 x 182 cad. L. 680; mm 94 x 270 cad. L. 750.

**RADDRIZZATORI** al selenio Siemens

E250-C50 cad. L. 700
E250-C85 cad. L. 900
B30-C250 cad. L. 630
B250-C75 cad. L. 1.000

**ZOCCOLI** noval in bachelite cad. L. 50
**ZOCCOLI** noval in ceramica cad. L. 80
**ZOCCOLI** miniatura in bachelite cad. L. 45
**ZOCCOLI** miniatura in ceramica cad. L. 80
**ZOCCOLI** per valv. subminiatura o transistor cad. L. 80
**ZOCCOLI** Octal in bachelite cad. L. 50

**PRESE FONO** in bachelite cad. L. 30

**CAMBIATENSIONI** cad. L. 70
**PORTALAMPADE SPIA** cad. L. 310
**LAMPADINE** 6,3 V 0,15 A cad. L. 75
**LAMPADINE** 2,5 V 0,45 A cad. L. 75
**MANOPOLE** color avorio Ø 25 cad. L. 65
**BOCCOLE** isolate in bachelite cad. L. 30
**SPINE** a banana cad. L. 45

**BASETTE** portaresistenze a 20 colonnine saldabili cad. L. 300

**BASETTE** portaresistenze a 40 colonnine saldabili cad. L. 580

**ANCORAGGI** 2 posti + 1 di massa cad. L. 40
**ANCORAGGI** 6 posti + 1 di massa cad. L. 60

**INTERRUTTORI** unipolari a levetta cad. L. 200
**INTERRUTTORI** bipolari a levetta cad. L. 340
**DEVIATORI** unipolari a levetta cad. L. 220
**DEVIATORI** bipolari a levetta cad. L. 385
**COMMUTATORI** rotativi 4 vie - 3 posizioni cad. L. 510
**COMMUTATORI** rotativi 4 vie - 2 posizioni cad. L. 510
**PRESE POLARIZZATE** per pile da 9 Volt. L. 70
**CUFFIE** da 2000 ohm a due auricolari L. 3.200

**MICROFONI** piezoelettrici cad. L. 1.700
**CAPSULE** microfoniche piezoelettriche Ø mm 31 L. 1.100

**CAPSULE** microfoniche piezoelettriche Ø mm 41 L. 1.200

**ALTOPARLANTI** Ø 80 mm L. 850
**ALTOPARLANTI** Philips Ø 110 mm L. 2.000
**ALTOPARLANTI** Philips Ø 140 mm L. 2.150
**ALTOPARLANTI** Philips Ø 175 mm L. 2.900

**COMPENSATORI** ad aria Philips 30 pF cad. L. 100
**AUTOTRASFORMATORI** d'alimentazione
potenza 30 W. Prim: 110-125-140-160-200-220 V. Sec: 6,3 V cad. L. 1.200

**TRASFORMATORI** d'alimentazione
potenza W. Prim: universale. Sec: 190 e 6,3 V cad. L. 1.600

**TRASFORMATORI** d'alimentazione
potenza 65 W. Prim: universale. Sec: 280+280 V e 6,3 V cad. L. 3.100

**TRASFORMATORI** d'uscita 3800 ohm 4,5 W cad. L. 740
**TRASFORMATORI** d'uscita 5000 ohm 4,6 W cad. L. 740
**TRASFORMATORI** d'uscita 3000 ohm 1 W cad. L. 650
**IMPEDENZE** B.F. 250 ohm 100 mA cad. L. 650
**IMPEDENZE** B.F. 250 ohm 60 mA cad. L. 650
**IMPEDENZE** A.F. Geloso 555 cad. L. 150
**IMPEDENZE** A.F. Geloso 556 cad. L. 170
**IMPEDENZE** A.F. Geloso 557 cad. L. 250
**IMPEDENZE** A.F. Geloso 558 cad. L. 300
**IMPEDENZE** A.F. Geloso 816 cad. L. 110

### CONDIZIONI DI VENDITA

**IL PRESENTE LISTINO ANNULLA E SOSTITUISCE I PRECEDENTI**

I SUDDETTI PREZZI SI INTENDONO NETTI. Ad ogni ordine aggiungere L. 380 per spese di spedizione. Pagamento a mezzo vaglia postale o versamento sul nostro c.c. postale n. 3/21724 oppure contrassegno. In questo ultimo caso le spese aumenteranno di L. 200 per diritto d'assegno. SONO PARTICOLARMENTE GRADITI I PICCOLI ORDINI DEI RADIODILETTANTI. Per le richieste d'offerta relative a componenti non elencati in questo listino, si prega di usare l'apposito modulo che verrà inviato gratis a richiesta. Agli abbonati sconto del 10%.



Siamo certi che molti di voi avranno visto, almeno una volta, un film di spionaggio con l'ormai famoso agente segreto 007. E chi di voi, amici lettori appassionati all'elettronica, ha visto quei film, certamente sarà rimasto incuriosito per quel misterioso oggetto che l'agente inglese porta con sè, intelligentemente celato in una scarpa, e che permette di segnalare, ai suoi collaboratori, la sua presenza in un luogo preciso e in ogni istante.

E se quell'oggetto può rivelarsi prodigoso e misterioso insieme per una buona parte di spettatori profani, ciò non si verifica per voi, che fin dai primi momenti avrete intuito trattarsi di un apparato trasmittente i cui segnali sono visibili sullo schermo di un radar.

Si tratta, dunque, di un interessante collegamento di segnali radio via aria, che molti di voi avranno sentito il desiderio di realizzare in casa propria, con i materiali radioelettrici disponibili. Ma la riproduzione fedele di quel congegno, anche se possibile, risulterebbe troppo costosa, specialmente se si considera la poca utilità pratica di questo apparato, che può rappresentare un interessante sistema di collegamenti radio di natura professionale per gli organi di polizia, ma che per voi lettori potrebbe costituire, tutt'al più, un giocattolo per far divertire i bambini. È sotto l'aspetto di giocattolo l'apparecchio dell'agente segreto 007 può essere riprodotto, con una spesa complessiva che si aggira intorno alle 3000 lire e con la certezza di creare la felicità dei bambini, che riscontreranno in questo giocattolo un particolare interesse per i loro giochi all'aria aperta.

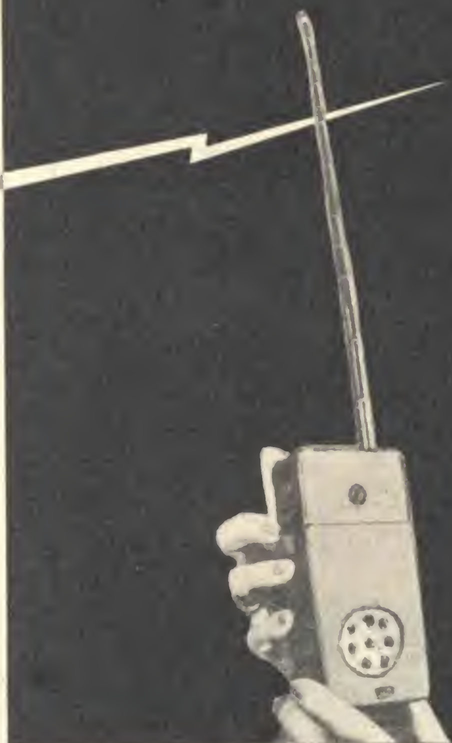
Che cosa abbiamo fatto noi per riprodurre quel famoso congegno? Abbiamo realizzato un trasmettitore automatico molto semplice, in grado di emettere in continuazione un segnale di riconoscimento che possa essere ricevuto da un normale ricevitore a transistori, di tipo portatile. E vi assicuriamo che questo giocattolo non mancherà di interessare anche i grandi, perchè si tratta di un oggetto assolutamente aggiornato e, diciamolo pure, al passo con il progresso scientifico.

## Il gioco si svolge così

Vi diremo più avanti come funziona e come va costruito questo giocattolo elettronico. Per ora pensiamo che sia più interessante, per tutti voi, sapere come sia possibile giocare con esso.

Abbiamo detto che il giocattolo altro non è che un trasmettitore automatico di posizione. Le sue dimensioni non sono tali da poterlo celare nel tacco della scarpa, così come è possibile al famoso agente segreto, ma esso può

# CERCATEVI ALLA MANIERA DELL'AGENTE 007



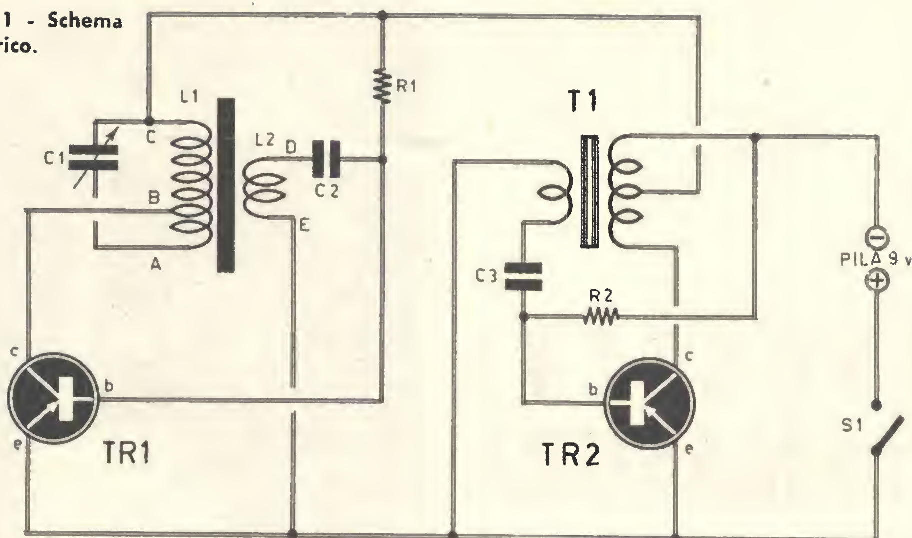
**Un appassionante collegamento di segnali radio, via aria**

essere comodamente conservato in una qualsiasi tasca, occultato agli sguardi curiosi. Il trasmettitore viene sintonizzato con un ricevitore supereterodina a transistori, di tipo tascabile, e viene consegnato ad uno dei partecipanti al gioco.

A chi è in possesso del ricevitore supereterodina a transistori spetta il compito di scoprire il nascondiglio di colui che porta con sè il trasmettitore automatico. Insomma si tratta di giocare a rimpiattino con un metodo più aggiornato e confortato dall'elettronica. Anche il vecchio e tradizionale gioco dei ragazzi, dunque, viene aggiornato e reso più intelligente ed interessante.

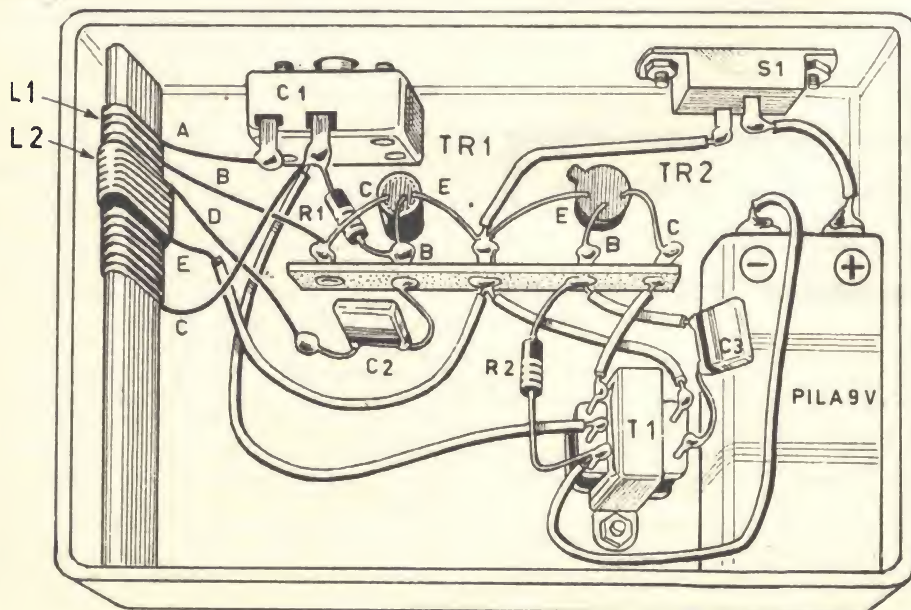
Colui che porta con sè il trasmettitore automatico si nasconderà in un cespuglio, in un avvallamento del terreno, dietro un albero od una siepe e rimarrà in attesa di essere individuato. Colui che tiene in mano il ricevitore di tipo tascabile si orienterà facilmente verso il nascondiglio, semplicemente ascoltando l'intensità dei segnali ricevuti. I segnali aumentano di intensità a mano a mano che ci si avvicina al nascondiglio, cioè al trasmettitore. Questo congegno lo si potrebbe paragonare ad un rudimentale radiogoniometro, perchè i risultati sono press'a poco gli stessi: permettono di localizzare una sorgente di segnali radio. Ricordiamo che il trasmettitore ha un raggio di azione utile che si aggira intorno alla decina di metri, e tale distanza è più che sufficiente per rendere interessante il gioco. Il suono emesso dal trasmettitore nel raggio di 3 metri è secco e ricorda quello di una sveglia. Per un raggio di azione superiore ai 3 metri il suono è più modulato ma è anche, logicamente, più debole. In ogni caso il gioco va condotto con il ricevitore tascabile regolato al massimo valore di volume sonoro.

Fig. 1 - Schema elettrico.




## COMPONENTI

| | | |
|---|---|---|
| TR1 | = | OC44 (transistore tipo pnp) |
| TR2 | = | 2G109 (transistore tipo pnp) |
| C1 | = | 250-500 pF (condens. variabile) |
| C2 | = | 5.000 pF |
| C3 | = | 40.000 pF |
| R1 | = | 1 megaohm |
| R2 | = | 1 megaohm |
| T1 | = | trasformatore d'uscita per push-pull di OC72 (tipo Corbetta - giallo) |
| L1-L2 | = | bobina tipo Corbetta CS4 - piatta (vedi testo) |
| pila | = | 9 volt |
| S1 | = | interruttore a leva |



## Funzionamento

Il trasmettitore automatico, il cui schema elettrico è rappresentato in figura 1, ha un funzionamento abbastanza semplice. Il circuito si compone di due sezioni: la sezione alta frequenza, che fa impiego di un transistore di tipo OC44 per alta frequenza (TR1) e la sezione modulatrice pilotata dal transistore TR2, che è un comune transistore per bassa frequenza tipo 2G109.

Il funzionamento delle due sezioni è press'a poco analogo, anche se i componenti sono diversi. Nella sezione A.F. l'impedenza di carico del collettore di TR1 è rappresentata da una bobina avvolta su nucleo ferroxcube. L'avvolgimento secondario di questa bobina riporta il segnale alla base del trasmettitore, tramite il condensatore di accoppiamento C2. In questo modo il transistore TR1 produce oscillazioni di alta frequenza, che è possibile controllare mediante il condensatore variabile C1. Questo condensatore, quindi, determina il valore della frequenza A.F. del trasmettitore.

Nella sezione di bassa frequenza il carico di collettore del transistore TR2 è rappresentato dall'avvolgimento primario di un trasformatore di uscita per push-pull di OC72, di tipo Corbetta (giallo). L'avvolgimento secondario di T1 riporta il segnale alla base del transistore TR2, attraverso il condensatore di accoppiamento C3; si producono in tal modo delle oscillazioni di bassa frequenza, che contrariamente a quanto avviene per la sezione A.F., hanno un valore fisso.

La sezione di alta frequenza è alimentata dalla presa intermedia dell'avvolgimento primario di T1. La corrente di alta frequenza risulta così sovrapposta alla corrente di bassa frequenza, e la sovrapposizione dei due segnali determina il fenomeno di modulazione dei segnali di alta frequenza. L'irradiazione nello spazio dei segnali di alta frequenza modulati avviene tramite la bobina avvolta sulla ferrite.

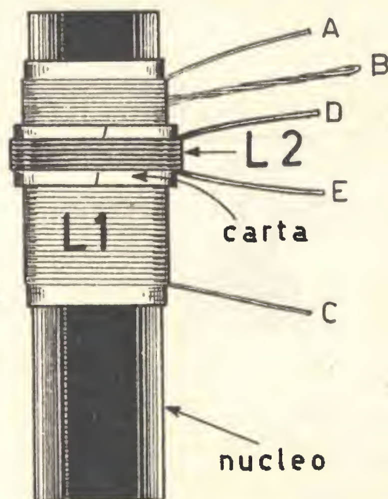
## Montaggio

La realizzazione pratica del trasmettitore è rappresentata in figura 2. Tutti gli elementi che compongono il circuito risultano applicati internamente ad una cassettina di legno, di piccole dimensioni e quindi tascabile. Non si dovrà far impiego di contenitori metallici, perchè questi fungeranno da schermo elettromagnetico ed impediranno l'irradiazione nello spazio delle onde radio generate dal trasmettitore. I comandi, che compaiono sulla superficie esterna del contenitore, sono due: quello del condensatore variabile e quello dell'interruttore S1. Con il condensatore variabile si regola la frequenza di trasmissione dell'apparato, con l'interruttore S1 si accende e si spegne il circuito. Consigliamo di siglare la porzione di superficie esterna circostante la leva dell'interruttore S1 con le lettere A-S, che significano Acceso - Spento e che serviranno ad evitare eventuali distrazioni da parte di chi adopera il trasmettitore, senza incorrere nell'inconveniente di lasciare acceso il circuito e di provocare l'esaurimento della pila quando il giocattolo viene riposto.

Sulla parte centrale, interna, della cassettina si applicherà una basetta-morsettiera dotata di cinque terminali, alla quale è serbato il compito di facilitare il cablaggio e di conferire al circuito robustezza e rigidità.

Il transistore TR1 è di tipo Philips ed i suoi terminali sono facilmente riconoscibili per il fatto che quello di collettore si trova in corrispondenza di un puntino colorato impresso sull'involucro esterno del transistore (il terminale di base si trova al centro e quello di emittore all'estremità opposta). Il transistore TR2 è di tipo 2G109 e porta una piccola tacca di riferimento lungo la circonferenza di base dell'involucro esterno; il conduttore più prossimo a questa tacca è quello di emittore, quello di base si trova al centro, mentre il terminale corrispondente al collettore si trova all'estremità opposta.

**Fig. 3 - Il disegno illustra il modo in cui va costruita la bobina del trasmettitore. Le lettere con cui sono contrassegnati i terminali trovano precisa corrispondenza con gli schemi elettrico e pratico delle figure 1 e 2.**



Le resistenze R1 ed R2 sono da 1/2 watt, mentre i due condensatori di accoppiamento C2 e C3 sono condensatori ceramici a piastrina e possono essere sostituiti con condensatori di pari valore capacitivo, a pasticca o in polistirolo, in modo che le loro dimensioni siano minime ed il circuito occupi poco spazio.

Nello schema pratico di figura 2 i morsetti della pila da 9 volt risultano direttamente saldati sui conduttori del circuito; ciò presuppone un uso limitato del trasmettitore; coloro che vorranno mantenere acceso per molto tempo il trasmettitore e con esso desiderano giocare per molti giorni dovranno preferire il sistema di collegamento della pila da noi ottenuto con quello della presa polarizzata, che permette un agevole e rapido ricambio della batteria.

## Costruzione della bobina

La bobina L1 - L2 può essere, indifferentemente, costruita oppure acquistata in commercio. Gli avvolgimenti vanno fatti su nucleo ferroxcube di forma piatta (rettangolare). Le dimensioni del nucleo di ferrite potranno essere quelle standard di 18 x 100 mm. Per L1 si dovranno avvolgere 45 spire di filo ricoperto in seta o cotone, del diametro di 0,25 mm, ricavando una presa intermedia all'ottava spira (potrà essere utilmente impiegato anche il filo tipo litz). L'avvolgimento L2 è composto da 10 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. L'avvolgimento L2 va effettuato sopra l'avvolgimento L1, in posizione centrale rispetto a quest'ultimo.

Coloro che volessero evitare di effettuare a mano l'avvolgimento della bobina L1, potranno acquistare in commercio la bobina tipo Corbetta CS4 (piatta); in questo caso il lettore dovrà effettuare il solo avvolgimento della bobina L2 che, essendo composta di sole 10 spire, richiederà ben poco lavoro.

## Messa a punto e taratura

La messa a punto del trasmettitore rappresenta un'operazione molto semplice, perchè essa consiste, essenzialmente, nell'effettuare alcune prove. Prima di tutto occorrerà controllare con il tester l'assorbimento totale di corrente del circuito, che dovrà aggirarsi intorno ai 3 mA. Dopo tale controllo si potrà mettere in funzione il trasmettitore, in prossimità di un ricevitore supereterodina a transistori di tipo portatile sintonizzato sulla gamma delle onde medie, perchè proprio su tale gamma di frequenze funziona il nostro trasmettitore. Ruotando lentamente il perno del condensatore variabile C1 del trasmettitore, si farà in modo che il segnale da esso emesso venga ricevuto nell'apparecchio radio.

Qualora il circuito di alta frequenza del trasmettitore, quello pilotato dal transistore OC44, non dovesse funzionare, occorrerà invertire i collegamenti sui terminali della bobina L2. Se invece la sezione di alta frequenza funziona, si udrà, a sintonizzazione avvenuta, un fischio di una certa potenza (mantenendo sempre vicini tra loro il trasmettitore e il ricevitore).

Per la messa a punto della sezione di bassa frequenza, quella pilotata dal transistore TR2, occorrerà controllare che la trasmissione risulti modulata. Se ciò non dovesse avvenire, occorrerà invertire i collegamenti sull'avvolgimento secondario del trasformatore T1 (avvolgimento a minor numero di spire).

Durante le nostre prove di laboratorio abbiamo ottenuto i migliori risultati su una frequenza di lavoro di 0,8 MHz, pari a metri 375, facendo impiego della bobina originale Corbetta CS4, sulla quale abbiamo aggiunto l'avvolgimento L2. Consigliamo, quindi, i nostri lettori di determinare sperimentalmente, per successivi tentativi, il valore di frequenza di lavoro del trasmettitore che consente di raggiungere i migliori risultati, cioè la maggiore portata possibile.

# VALVOLE NUOVE - GARANTITE - IMBALLO ORIGINALE DELLE PRIMARIE CASE *AMERICANE - ITALIANE - TEDESCHE*

## *Vendiamo a prezzi eccezionali ai Radioriparatori*

| Tipo Valvole | Tipo equival. | Prezzo list. | Prezzo vend. |
|---|---|---|---|
| AZ41 | — | 1250 | 450 |
| DAF91 | (1S5) | 1450 | 530 |
| DAF92 | (1U5) | 2680 | 970 |
| DAF96 | (1AH5) | 1580 | 580 |
| DF70 | — | — | 600 |
| DF91 | (1T4) | 2150 | 780 |
| DF92 | — | 2250 | 820 |
| DK91 | (1R5) | 2400 | 870 |
| DK96 | (1AB6) | 1950 | 700 |
| DL71 | — | — | 600 |
| DL72 | — | — | 600 |
| DL94 | (3V4) | 1700 | 630 |
| DL96 | (3C4) | 1750 | 650 |
| DM70 | (1M3) | 1400 | 520 |
| DY80 | — | 1850 | 680 |
| DY87 | (DY86) | 1350 | 500 |
| E83F | (6689) | 5000 | 1800 |
| E88C | — | — | 400 |
| E88CC | — | — | 400 |
| E92CC | — | — | 400 |
| E180CC | — | — | 400 |
| E181CC | — | — | 400 |
| E182CC | — | — | 400 |
| EABC80 | (6T8) | 1080 | 400 |
| EBC41 | (6CV7) | 1650 | 600 |
| EBF80 | (6N8) | 1480 | 550 |
| EBF89 | (6DC8) | 1420 | 520 |
| EC80 | (6Q4) | 6100 | 1600 |
| ECH4 | (E1R) | 4750 | 1700 |
| EC86 | (6CM4) | 1800 | 650 |
| EC88 | (6DL4) | 2000 | 730 |
| EC90 | (6C4) | 1150 | 430 |
| EC92 | (6AB4) | 1350 | 500 |
| EC95 | (6ER5) | 1850 | 680 |
| EC97 | (6FY5) | 1750 | 640 |
| ECC40 | (AA61) | 2380 | 860 |
| ECC81 | (12AT7) | 1200 | 450 |
| ECC82 | (12AU7) | 1200 | 450 |
| ECC83 | (12AX7) | 1200 | 450 |
| ECC84 | (6CW7) | 1730 | 630 |
| ECC85 | (6AQ8) | 1140 | 420 |
| ECC86 | (6GM8) | 2550 | 920 |
| ECC88 | (6DJ8) | 1830 | 690 |
| ECC189 | — | 1750 | 630 |
| ECF80 | (6BL8) | 1430 | 520 |
| ECF82 | (6U8) | 1500 | 540 |
| ECF83 | — | 2900 | 1050 |
| ECF86 | (6HG8) | 1920 | 700 |
| ECF201 | — | 1920 | 700 |
| ECF801 | — | 1920 | 700 |
| ECF802 | — | 1830 | 690 |
| ECH4 | (E1R) | 4750 | 1700 |
| ECH42/41 | (6C10) | 1800 | 650 |
| ECH81 | (6AJ8) | 1120 | 420 |

| Tipo Valvole | Tipo equival. | Prezzo list. | Prezzo vend. |
|---|---|---|---|
| ECH83 | (6DS8) | 1490 | 540 |
| ECH84 | — | 1490 | 540 |
| ECL80 | (6AB8) | 1650 | 600 |
| ECL81 | — | 1500 | 540 |
| ECL82 | (6BM8) | 1450 | 530 |
| ECL84 | (6DX8) | 1650 | 600 |
| ECL85 | (6GV8) | 1650 | 600 |
| ECL86 | (6GW8) | 1600 | 580 |
| EF41 | (6CJ5) | 1500 | 540 |
| EF80 | (6BX6) | 1130 | 410 |
| EF85 | (6BY7) | 1230 | 450 |
| EF86 | (6CF8) | 1450 | 530 |
| EF89 | (6DA6) | 830 | 300 |
| EF183 | (6EH7) | 1300 | 480 |
| EF184 | (6EJ7) | 1300 | 480 |
| EFL200 | — | 2000 | 730 |
| EL36 | (6CM5) | 2730 | 980 |
| EL41 | (6CK5) | 1550 | 560 |
| EL81 | (6CJ6) | 2530 | 920 |
| EL83 | (6CK6) | 1990 | 730 |
| EL84 | (6BQ5) | 960 | 360 |
| EL86 | (6CW5) | 1290 | 450 |
| EL90 | (6AQ5) | 1000 | 370 |
| EL91 | (6AM5) | 3400 | 1230 |
| EL500 | (6GB5) | 2730 | 980 |
| EM81/80 | (6BR5) | 1640 | 600 |
| EM84 | (6FG6) | 1800 | 650 |
| EY51 | (6X2) | 2200 | 800 |
| EY81 | (6V3P) | 1150 | 420 |
| EY82 | (6N3) | 1350 | 490 |
| EY83 | — | 1450 | 530 |
| EY86/87 | (6S2) | 1350 | 490 |
| EY88 | (6AL3) | 1420 | 530 |
| EZ40 | (6BT4) | 1450 | 530 |
| EZ80 | (6V4) | 600 | 220 |
| EZ81 | (6CA4) | 650 | 240 |
| GZ34 | (5AR4) | 2150 | 800 |
| PABC80 | (9AK8) | 1080 | 400 |
| PC86 | (4CM4) | 1800 | 650 |
| PC88 | (4DL4) | 2000 | 730 |
| PC92 | — | 1700 | 620 |
| PC93 | — | 2750 | 1000 |
| PC97 | (5FY5) | 1750 | 640 |
| PC900 | (4HA5) | 1750 | 640 |
| PCC84 | (7AN7) | 1730 | 640 |
| PCC85 | (9AQ8) | 1140 | 420 |
| PCC88 | (7DJ8) | 1830 | 660 |
| PCC189 | (7ES8) | 1750 | 640 |
| PCF80 | (9TP15-9A8) | 1430 | 520 |
| PCF82 | (9U8) | 1500 | 540 |
| PCF86 | (7HG8) | 1920 | 700 |
| PCF801 | (8GJ7S) | 1920 | 700 |
| PCF802 | (9JW8) | 1830 | 640 |

| Tipo Valvole | Tipo equival. | Prezzo list. | Prezzo vend. |
|---|---|---|---|
| PCL81 | — | 2950 | 1050 |
| PCL82 | (16TP6) | 1450 | 530 |
| PCL84 | (15TP7) | 1650 | 600 |
| PCL85 | (18GV8) | 1650 | 600 |
| PCL86 | (14GW8) | 1600 | 580 |
| PL36 | (25F7-25E5) | 2730 | 980 |
| PL81 | (21A6) | 2530 | 910 |
| PL82 | (16A5) | 1700 | 620 |
| PL83 | (15F80-15A6) | 1900 | 720 |
| PL84 | (15CW5S) | 1250 | 460 |
| PL500 | (27GB5S) | 2730 | 980 |
| PY80 | (19W3) | 1850 | 670 |
| PY81 | (17R7) | 1150 | 430 |
| PY82 | (19R3) | 930 | 330 |
| PY83 | (17Z3) | 1450 | 530 |
| PY88 | (30AE3) | 1420 | 530 |
| UABC80 | (28AK8) | 1080 | 400 |
| UAF42 | (12S7) | 1830 | 660 |
| UBF80 | (17C8) | 1750 | 640 |
| UCC85 | — | 1140 | 420 |
| UCL82 | (50BM8) | 1450 | 530 |
| UL84 | (45B5) | 980 | 360 |
| UY41/42 | (31A3) | 1100 | 400 |
| UY85 | (38A3) | 550 | 200 |
| UY89 | — | 1850 | 670 |
| 1A3 | (DA90) | 2000 | 740 |
| 1AX2 | — | 3320 | 1100 |
| 1B3G | (IG3) | 1280 | 470 |
| 1X2B | (DY80-1R6) | 1400 | 520 |
| 2D21 | — | 3440 | 600 |
| 3BU8/A | — | 2300 | 830 |
| 5U4 | (5SU4) | 1400 | 520 |
| 5Y3 | (U50) | 950 | 350 |
| 5X4 rgt | — | 1400 | 520 |
| 5Z4 | — | — | 1000 |
| 6A8 | (6D8) | 1800 | 650 |
| 6AE8 | — | 1430 | 520 |
| 6AF4 | (6T1) | 1700 | 620 |
| 6AG5/A | — | 2200 | 840 |
| 6AK5 | — | 2500 | 900 |
| 6AL5 | (EAA91) | 900 | 330 |
| 6AM8 | — | 1300 | 470 |
| 6AQ5 | (EL90) | 1000 | 370 |
| 6AT6 | (EBC00 | 880 | 320 |
| 6AU4 | — | 1420 | 520 |
| 6AU6 | (EF94) | 1050 | 380 |
| 6AU8 | — | 2010 | 730 |
| 6AW8 | (6BA8) | 2010 | 730 |
| 6AX4 | — | 1150 | 420 |
| 6AX5 | — | 1200 | 440 |
| 6BA6 | (EF93) | 880 | 320 |
| 6BC5/A | — | 2000 | 730 |
| 6BE6 | (EK90) | 1000 | 370 |

| Tipo Valvole | Tipo equival. | Prezzo list. | Prezzo vend. |
|---|---|---|---|
| 6BK7 | 6BQ7) | 1500 | 540 |
| 6BQ6 | (6CU6) | 2480 | 900 |
| 6BQ7 | (6BK7) | 1500 | 540 |
| 6BZ6 | — | 1100 | 400 |
| 6BZ7 | — | 2230 | 800 |
| 6BC6 | (6P3-6P4) | 1130 | 420 |
| 6CD6 | — | 3300 | 1200 |
| 6CF6 | — | 1250 | 460 |
| 6CG7 | — | 1350 | 500 |
| 6CG8/A | — | 1800 | 650 |
| 6CL6 | — | 1800 | 650 |
| 6CS6 | (EH90) | 1200 | 440 |
| 6CU6 | (6BQ6/GA) | 2480 | 900 |
| 6DA4 | — | 2350 | 850 |
| 6DE4 | — | 1420 | 520 |
| 6DQ6/AGT | — | 2450 | 890 |
| 6DQ6 B | — | 2530 | 920 |
| 6DR7 | — | 1520 | 550 |
| 6EB8 | — | 1650 | 550 |
| 6EM5 | — | 1250 | 450 |
| 6FD5 | — | 960 | 350 |
| 6K7 | (6NK7) | 2000 | 730 |
| 6N7/A | — | 2600 | 940 |
| 6Q7 | (6B6) | 2000 | 730 |
| 6SK7 | (6SS7) | 2000 | 730 |
| 6SN7/GT | (ECC32) | 1450 | 520 |
| 6SQ7 | (6SR7) | 2000 | 730 |
| 6T8 | (EABC80) | 1250 | 450 |
| 6V3A | — | 3650 | 1320 |
| 6V6 | — | 1500 | 540 |
| 6W6 | (6Y6) | 1300 | 470 |
| 6X4 | (EZ90) | 700 | 260 |
| 6X5 | (EZ2A) | 1100 | 400 |
| 6Y6 G/GA | — | 2400 | 870 |
| 12AJ8 | (ECH81 | 1120 | 420 |
| 12AT6 | (HBC90) | 980 | 360 |
| 12AV6 | (HBC91) | 980 | 360 |
| 12B4 | — | 2200 | 800 |
| 12BA6 | (HF93) | 880 | 320 |
| 12BE6 | (HK90) | 1000 | 370 |
| 12CG7 | — | 1350 | 500 |
| 12CU6 | (12BQ6) | 2480 | 900 |
| 25BQ6 | — | 2480 | 900 |
| 25DQ6/B | — | 2530 | 920 |
| 35A3 | (35x4) | 550 | 200 |
| 35D5 | (35QL6) | 900 | 330 |
| 35W4 | (35R1) | 700 | 270 |
| 35Z4/GT | — | 1700 | 620 |
| 50B5 | (UL84) | 980 | 360 |
| 4671 | — | — | 1000 |
| 4672 | — | — | 1000 |

**POSSIAMO FORNIRE INOLTRE QUALSIASI TIPO DI VALVOLE** con lo sconto del 60%+10% sul prezzi di listino delle rispettive Case (escluso «MAGNADINE» il cui sconto è del 50%).
TUTTE LE VALVOLE SONO GARANTITE AL 100% - impegnandoci di sostituire gratuitamente i pezzi difettosi purché spediti franco nostro Magazzino.
OGNI SPEDIZIONE VIENE EFFETTUATA DIETRO INVIO ANTICIPATO — a mezzo assegno bancario o vaglia postale — dell'importo dei pezzi ordinati, più L. 400 per spese postali e imballo. Nel caso che si desidera l'invio in CONTRASSEGNO, la spesa postale dovrà essere maggiorata di L. 300. Ordine minimo: 5 pezzi. Per ordini superiori a 20 pezzi si concede un ulteriore sconto del 5% sui prezzi suindicati

## ATTENZIONE:

alla seguente speciale offerta di materiale NUOVO DI PRIMA SCELTA delle primarie Case., specialmente adatto per RIPARATORI e DILETTANTI, entro apposite SCATOLE RECLAME appresso indicate:

**SCATOLA « A1 »** contenente 100 RESISTENZE assortite da 0,5 a 5 W e 100 CONDENSATORI assortiti POLIESTERI, METALIZZATI, CERAMICI, ELETTROLITICI (valore L. 15.000 a prezzi di listino) offerti per **L. 2.500** più **L. 400** spese postali.

**SCATOLA « B1 »** contenente n. 50 POTENZIOMETRI assortiti, semplici e doppi, con e senza interruttori (VALORE **L. 35.000**) per sole **L. 6.000** più **L. 500** spese postali.

**SCATOLA « C1 »** contenente n. 4 ALTOPARLANTI assortiti Ø da 7/9 a 15 cm.: **L. 2.000** più **L. 500** per spese postali.

**SCATOLA « D1 »** contenente n. 50 particolari NUOVI assortiti, tra cui COMMUTATORI, TRIMMER, SPINOTTI, FERRITI, BOBINETTE, MEDIE FREQUENZE, TRASFORMATORINI, TRANSISTORI, VARIABILI, POTENZIOMETRI, CIRCUITI STAMPATI, ecc. (valore **L. 20.000**) per sole **L. 2.500** più **L. 600** per spese postali e imballo.

**SCATOLA « D2 »** contenente n. 100 pezzi come sopra (valore **L. 45.000**) per sole **L. 4.500** più **L. 800** spese postali e imballo.

**MODULI « IBM »** completi di valvola a L. 400 cad. più **L. 300** spese postali da 1 a 5 pezzi. Per n. 10 pezzi assortiti **L. 3.500** più **L. 500** spese postali.

**DIODI « Silicio »** da 220 V. 500mA a **L. 280** cad. - da 30 V. 5A a **L. 200** cad.

**AVVERTENZA:** per ordini inferiori a L. 3.000/4.000 è consigliabile il pagamento anticipato a mezzo assegno bancario o vaglia postale per evitare il soprapiù delle spese postali (L. 300) che comporta la spedizione in CONTRASSEGNO.

**ELETTRONICA "PGF" - MILANO - VIA A. ORIANI, 6/T - TELEFONO 87.30.59**

# GLI ULTIMI RITOCCHI AL VOSTRO

# AMPLIFICATORE B.F.

Se siete giunti al termine del montaggio del vostro amplificatore di bassa frequenza, ed avete già controllato le tensioni e le correnti nei vari punti del circuito, può darsi che abbiate riscontrato che tutto è in ordine e che l'apparecchio funzioni bene, almeno apparentemente.

E se anche queste condizioni fortunate si verificano simultaneamente, sapete benissimo che ora vi aspetta il lavoro di messa a punto dell'apparato; senza dubbio sarà necessario modificare, sia pure di poco, la curva di risposta dell'amplificatore; occorrerà, forse, eliminare qualche eventuale rumore di fondo, talune perturbazioni di ordine meccanico, ed altri piccoli inconvenienti che, a montaggio ultimato, non mancano mai in un circuito abbastanza complesso.

E questo lavoro, cosiddetto di « rifinimento », può essere condotto con mezzi molto semplici, mediante piccoli ritocchi al circuito, certamente mai rifacendo tutto da capo!

Molto spesso i piccoli difetti rappresentano casi speciali, che non vanno assolutamente imputati al progetto teorico, ma che sono dovuti al sistema di montaggio pratico adottato dal tecnico. Il progetto di ogni circuito rimane sempre lo stesso, ma le realizzazioni pratiche sono tutte diverse l'una dall'altra, anche se le diversità sono poche e poco appariscenti. Ogni tecnico dà un'impronta personale ai propri montaggi e pur realizzando montaggi di un identico progetto non riesce mai a montare due apparati perfettamente identici. Sono queste, dunque, le diversità che creano, di volta in volta, piccoli inconvenienti la cui origine va studiata e ricercata caso per caso. E se così non fosse, molto spesso gli apparati non richiederebbero alcuna operazione di messa a punto. Ma i ritocchi finali sono sempre semplici; è facile, infatti, ...modellare la curva di risposta su quella proposta dal progettista, e qualsiasi altro lavoro di ritocco non richiede che poco materiale e poco tempo. Tutti questi lavori di messa a punto, questi piccoli ritocchi finali al montaggio di un amplificatore di bassa frequenza, rappresentano il tema svolto in queste pagine.

## Modifica del responso ampiezza/frequenza

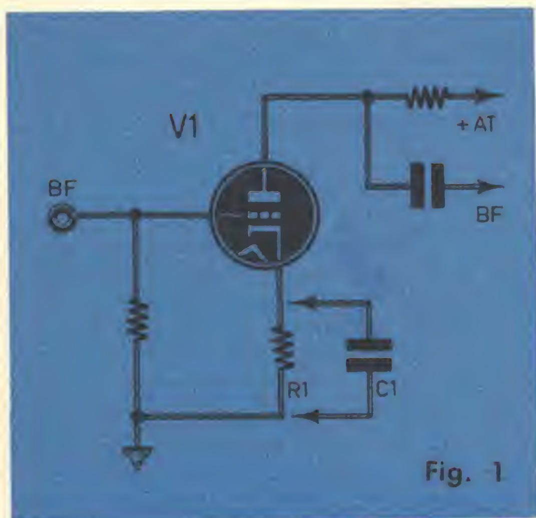
Consideriamo lo stadio amplificatore di tensione, rappresentato in figura 1 ed equipaggiato con la valvola V1, che è un triodo (questa valvola può essere rappresentata, in altri casi, da un pentodo, ma i nostri ragionamenti non dovranno essere per tale motivo modificati).

La valvola V1 è polarizzata per mezzo della resistenza di catodo R1, non disaccoppiata per mezzo di un condensatore; questo stadio, dunque, funziona con una controreazione di intensità.

Facciamo ora riferimento ad un esempio più preciso: supponiamo che la valvola V1 rappresenti una delle due sezioni triodiche della valvola doppio triodo 12AX7, con una resistenza di catodo (R1) del valore di 1.800 ohm. L'assenza del condensatore di disaccoppiamento, collegato in parallelo alla resistenza di catodo R1, riduce il guadagno dello stadio di circa 5 dB. Se si connette, in parallelo ad R1, il condensatore C1, avente una capacità dell'ordine di 25-50 mF, il guadagno di tensione dello stadio si eleverà uniformemente da 30 Hz a 15.000 Hz circa per 5 dB. Ma supponiamo che il nostro amplificatore sia poco generoso nella riproduzione delle alte frequenze. In tal caso, per ottenere una compensazione, sarà necessario montare un condensatore di C1 di piccola capacità.

Colleghiamo, per C1, un condensatore del valore di 50.000 pF. Otteniamo allora un aumento del guadagno di 2 dB a 10.000 Hz, di 3 dB a 15.000 Hz e di 4 dB a 20.000 Hz; il guadagno non risulta praticamente modificato sulle frequenze inferiori ai 7.000 Hz. In pratica, la debole capacità catodica di 50.000 pF distrugge progressivamente l'effetto di controreazione di intensità (riducendo il guadagno) al punto tale che la frequenza dei segnali da amplificare aumenta.

E' evidente che se un amplificatore ha la




tendenza, al contrario, a riprodurre esageratamente frequenze bassissime, si potrà ugualmente applicare in esso lo stesso rimedio. Tuttavia, occorrerà prevedere per C1 un condensatore di capacità compresa fra 500.000 pF e 1 mF, facendo sempre riferimento al circuito di **figura 1. Si constaterà, in tal modo, una notevole riduzione del guadagno per tutte le frequenze inferiori ai 200 Hz circa.**

**Ricordiamo che i valori capacitivi fin qui elencati sono espressi in ordine di grandezza; essi variano, infatti, col variare della resistenza di catodo R1 collegata in parallelo.**

## Ampiezza delle frequenze elevate

Si può usare un altro metodo per migliorare l'ampiezza delle frequenze elevate. E tale metodo è rappresentato in figura 2.

Nello stadio amplificatore di tensione, al quale fa capo la controreazione, vengono collegati un condensatore e una resistenza (R2-C2) in serie tra di loro e in parallelo alla resistenza di catodo (R1). I valori di 10.000 pF per C2 e di 1.000 ohm per R2 sono generalmente soddisfacenti se collegati in parallelo ad una resistenza di catodo (R1) dell'ordine di 1.800 - 2.200 ohm (valori correnti). Si può così ottenere un aumento da 7 a 10 dB, progressivamente, a partire da 15.000 Hz.

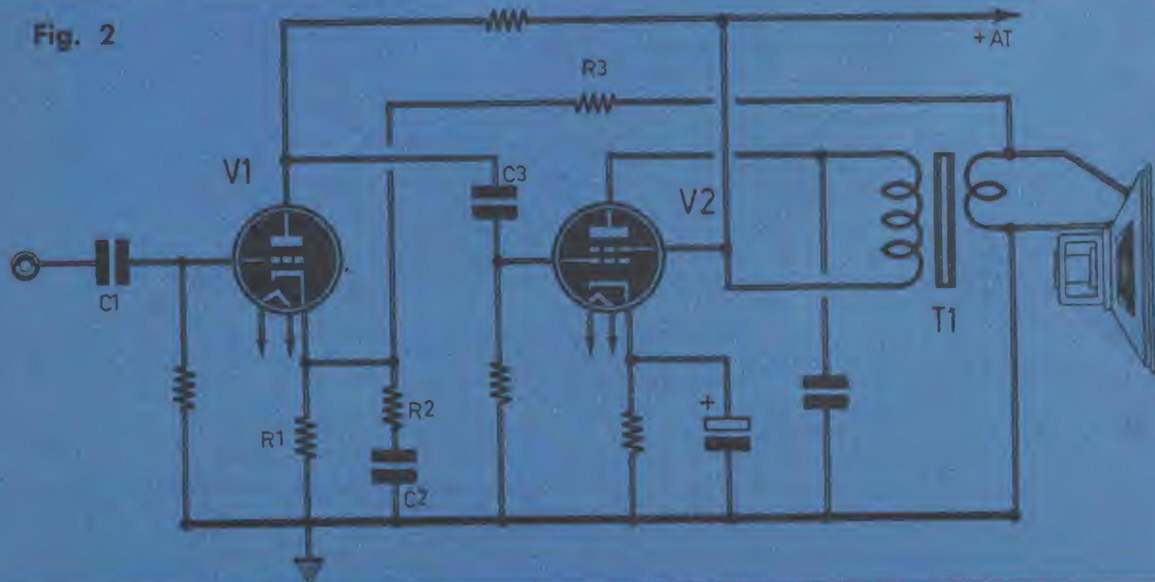
Per le basse frequenze, la presenza di un condensatore da 10.000 pF, collegato in serie con una resistenza da 1.000 ohm, ha un effetto praticamente nullo sul circuito di controreazione.

Come nel caso precedente, anche nel circuito di figura 2 si potranno determinare sperimentalmente i valori più adatti per il condensatore C2 e per la resistenza R2, tenendo conto del valore della resistenza R1 di catodo e della resistenza di controreazione.

## Ampiezza delle frequenze basse

Vediamo ora ciò che succede dall'altra parte del registro, cioè nella zona delle frequenze basse, sulle note gravi.

Se si tratta di ridurre il responso delle frequenze basse e se esse hanno tendenza a pro-



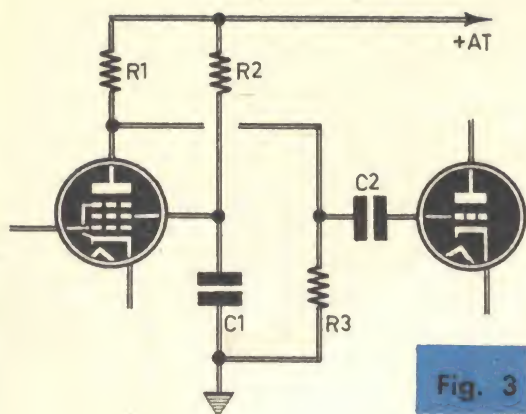


Fig. 3

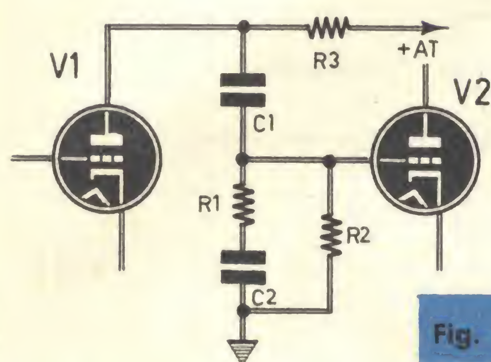


Fig. 4

durre rumori di fondo, il problema si risolve molto semplicemente: si tratta di ridurre leggermente e progressivamente (per mezzo di prove successive) il valore del condensatore di accoppiamento fra due stadi.

Le prove possono essere fatte sul condensatore C1 o sul condensatore C3 di figura 2; è preferibile, tuttavia, lavorare su C1.

In generale, con i condensatori di capacità normalmente proposta negli accoppiamenti interstadio, la capacitanza è trascurabile dalla metà all'estremità superiore del registro sonoro. La capacitanza, chiamata anche reattanza capacitiva, è apprezzabile soltanto verso le frequenze più basse. Intervenendo, dunque, sul valore capacitivo di un condensatore di accoppiamento, si potrà modificare, qualora ce ne sia bisogno, il responso in ampiezza dell'amplificatore di bassa frequenza sulle note gravi.

Prendiamo ora un esempio preciso, facendo riferimento al circuito di figura 3. Supponiamo che il condensatore di accoppiamento C2 abbia un valore capacitivo di 20.000 pF e consideriamo il livello di riferimento di 0 dB a 1.000 Hz. Sostituiamo il condensatore C2 con un condensatore da 1.000 pF; ci troviamo ancora a 0 dB a 1.000 Hz; ma a 30 Hz si cade a —4 dB.

Se nel circuito di amplificazione si dispone di una valvola pentodo, si può adottare un altro procedimento, che consiste nell'intervenire sul valore capacitivo del condensatore di disaccoppiamento di griglia schermo (C1). Più basso è il valore capacitivo di C1 e più grande

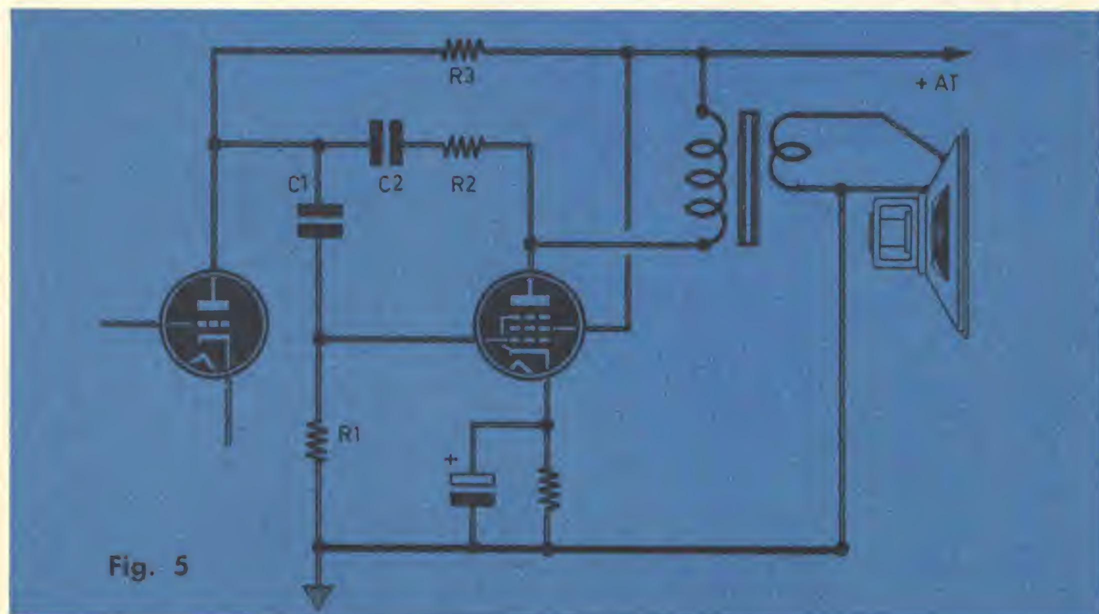


Fig. 5

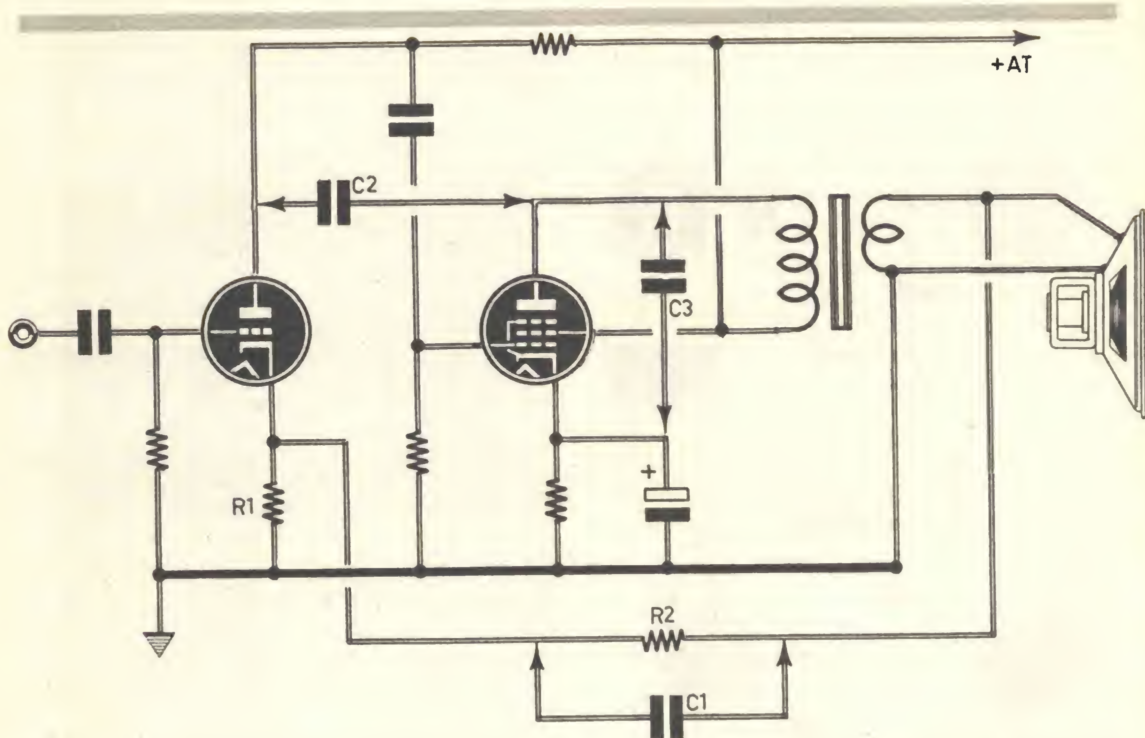



**Fig. 6 - Componenti: R1 = 15.000 ohm; R2 = 10.000 ohm; C1 = 220 pF; C2 = 15-50 pF; C3 = 1.000 pF.**

è l'attenuazione nel responso delle note gravi; il valore capacitivo del condensatore C1 deve essere stabilito tenendo conto del valore della resistenza di griglia schermo R2.

## Responso insufficiente delle note gravi

Esaminiamo ora il caso contrario, quello di un amplificatore di bassa frequenza il cui responso sulle note gravi è insufficiente.

Un miglioramento sensibile può essere ottenuto realizzando un circuito resistivo-capacitivo, collegato a shunt, in collegamento interstadio, come è rappresentato in figura 4. Con C2 = 1.000 pF ed R1 = 300.000 ohm, la capacitanza, a 550 Hz è dell'ordine di 600.000 ohm. A mano a mano che la frequenza diminuisce, la capacitanza aumenta e alla griglia controllo della valvola V2 risulta applicato un segnale più esteso in ampiezza.

Se il risultato fosse scadente, si potranno ricercare per R e per C altri valori, in modo da ottenere l'effetto desiderato, senza peraltro allontanarsi troppo dai valori proposti. Quasi sempre conviene attribuire alla resistenza di griglia della valvola V2 il valore resistivo più grande possibile.

Un altro procedimento, che permette di elevare il livello delle note gravi, è rappresentato in figura 5. Normalmente risulta inserita la resistenza di controreazione R2 tra placca e placca; il valore di tale resistenza è dell'ordine di 10 volte di più del valore della resistenza R3, che rappresenta il carico anodico della prima valvola, cioè dello stadio precedente. Il sistema consiste nell'aggiungere un condensatore (C2), di capacità opportuna nel collegamento di controreazione (5.000 pF ed anche meno).

Quando la frequenza diminuisce, la reattanza capacitiva di C2 aumenta; ciò riduce il tasso di controreazione e quindi si ha aumento di guadagno. Si tratta della controreazione selettiva. Essendo diminuito il tasso di controreazione alle basse frequenze, potrà accadere di avvertire qualche distorsione; è il rovescio della medaglia di ogni circuito di controreazione di tipo selettivo (che non bisogna confondere con i sistemi di accoppiamento selettivi, per le note gravi e per quelle acute, a regolazioni indipendenti).

## Attenuazione delle frequenze acute

Non abbiamo la pretesa di esaminare qui tutti i sistemi utilizzati nei circuiti di bassa frequenza per correggere le frequenze basse e quelle alte. Non è questo, infatti, lo scopo del nostro articolo. E neppure si tratta di studiare lo schema di un amplificatore di bassa frequenza, nè di rifare completamente uno schema già progettato; l'abbiamo già detto, non vogliamo far altro che suggerire alcune astuzie che richiedono dei semplici ritocchi in fase di messa a punto di un amplificatore B.F. e che possono applicarsi a qualsiasi tipo di amplificatore.

Di proposito non abbiamo parlato dell'attenuazione delle note acute. Prima di tutto perchè i mezzi per raggiungere tali risultati son ben noti (resistenze in serie o capacità in shunt in un accoppiamento interstadio); secondariamente perchè nei normali amplificatori le note acute non hanno alcun bisogno di essere attenuate... anzi, quasi sempre devono essere elevate (non ci riferiamo, ovviamente, agli amplificatori Hi-Fi). Nel caso rappresentato in figura 4, il responso a 30 Hz è a + 5 dB e rispetto al riferimento di 0 dB, che fa « scaturire » le note gravi e quelle acute, è assai forte. Ma non sempre si può riuscire nell'intento.

Vogliamo dire, con ciò, che tutti i tentativi di questo genere rimarranno vani, qualunque cosa si faccia, se un componente dell'amplificatore non lascia passare questa o quella frequenza, oppure se esso non è in grado di riprodurla (altoparlante, trasformatore d'uscita, ecc.).

## Stadio inversore di fase

Il compito dello stadio inversore di fase è quello di applicare alle due griglie dello stadio push-pull finale delle tensioni in opposizione di fase e della medesima ampiezza. Soltanto a tali condizioni il funzionamento risulterà equilibrato.

Esistono numerosi tipi di circuiti inversori di fase, ma ben pochi soddisfano completamente alle condizioni ora citate. Per convincersene è sufficiente esaminare con l'oscilloscopio il funzionamento di più stadi inversori di fase su valori diversi di frequenze del registro sonoro, per esempio a 30 Hz, 300 Hz, 1.500 Hz, 5.000 Hz, 10.000 Hz, ecc.

Generalmente, se l'equilibramento è buono alle basse frequenze, esso non è più tale alle frequenze alte, oppure accade l'inverso. Sono rari i circuiti inversori di fase a valvola che rimangono equilibrati dinamicamente per tutta l'estensione del registro sonoro.

Ciò è dovuto all'impedenza (resistenza + reattanza capacitiva) che non è la stessa in circuito, in ogni collegamento dell'inversore di fase (dall'entrata all'uscita) e che non varia, dunque, nello stesso modo, a seconda della frequenza del segnale applicato.

Rimane inteso che queste noie non si verificano quando si fa impiego di un trasformatore inversore di fase..., ma un buon trasformatore-inversore costa carissimo.

In un circuito inversore di fase a valvole occorrerà, dunque, cercare di ottenere un equilibrio dinamico, il più perfetto possibile, sia alle basse frequenze come alle alte frequenze,

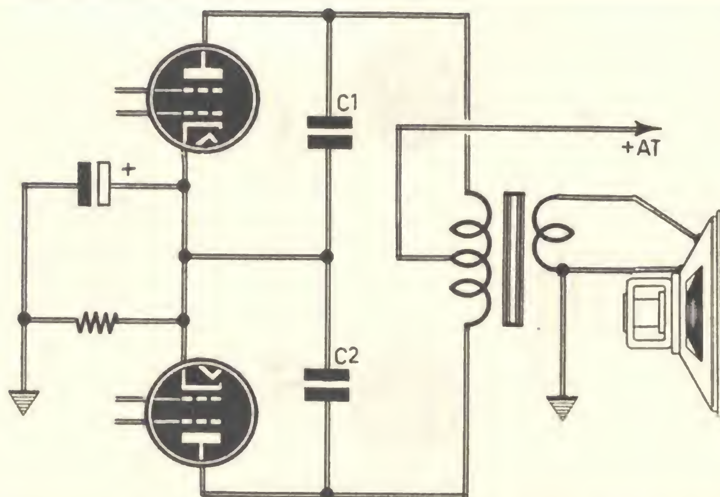



**Fig. 7 - Componenti: C1 = 1.000 pF; C2 = 1.000 pF.**

aiutandosi con un oscilloscopio di controllo ed applicando taluni componenti di compensazione nei collegamenti in cui si vuol apportare la correzione (resistenza in serie, condensatore di bassa capacità in shunt, ecc.); talvolta può capitare di dover intervenire sui valori delle resistenze di fuga di griglia del push-pull (valori diversi e non uguali). In ogni caso si tratta di un lavoro eccessivamente lungo e faticoso, ma la perfezione si raggiunge soltanto a questo prezzo.

## Perturbazioni ultrasoniche

Le oscillazioni ultrasoniche, che si manifestano su taluni amplificatori di bassa frequenza, non si fanno notare direttamente, ma interferiscono sulla riproduzione delle frequenze elevate; le note acute non sono più chiare e nette; questo genere di distorsione è perfettamente notato dall'orecchio umano. Ma se le oscillazioni ultrasoniche non si avvertono direttamente, esse possono essere osservate all'oscilloscopio; i loro effetti sulle note acute sono facilmente udibili.

Per sopprimere queste oscillazioni ultrasoniche si possono seguire diversi procedimenti; essi potranno essere provati uno per uno, scegliendo, per tentativi, la soluzione o il sistema migliore.

In un amplificatore, che vada soggetto a tale inconveniente e dotato di uno stadio di uscita semplice (figura 6), si può provare ad inserire un condensatore (C3) da 1000 pF fra la placca e il catodo della valvola finale. Si può anche provare ad applicare un condensatore (C2) da 15 - 50 pF fra la placca della valvola finale e quella della valvola che pilota lo stadio precedente.

Sia che si tratti di uno stadio di uscita semplice oppure di uno stadio di uscita in push-pull, esiste, quasi sempre, un circuito di controreazione. Si può allora provare a shuntare la resistenza di controreazione (R2) per mezzo di un condensatore (C1) della capacità di 220 pF circa (figura 6).

Nel caso di uno stadio finale in push-pull si possono realizzare le tre soluzioni rappresentate nelle figure 7 - 8 e 9.

A seconda del valore della frequenza dell'oscillazione ultrasonica perturbatrice, si potrà essere tentati ad aumentare i valori dei condensatori negli schemi delle figure 6 - 7 - 8 e 9. Tuttavia non bisognerà esagerare in questo senso, perchè si può correre il rischio di attenuare le frequenze sonore più alte.

Per terminare, ricordiamo che i circuiti proposti in figura 8 e in figura 9 sono destinati agli amplificatori dotati di un tasso di controreazione elevato (anche se l'amplificatore non è l'origine dell'autoscillazione ultrasonica); in tal modo risulta migliorata la stabilità dello amplificatore e risulta altresì più stabile il funzionamento del circuito di controreazione sulle frequenze più alte.

**Fig. 8 - Componenti: R1 = 2.200 ohm; R2 = 2.200 ohm; C1 = 1.000 pF; C2 = 1.000 pF.**

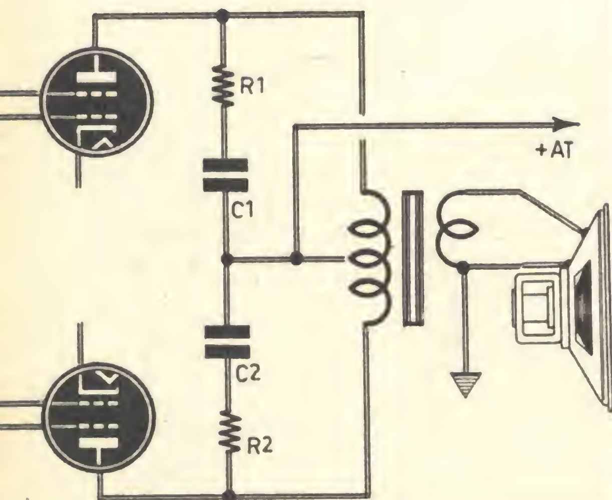
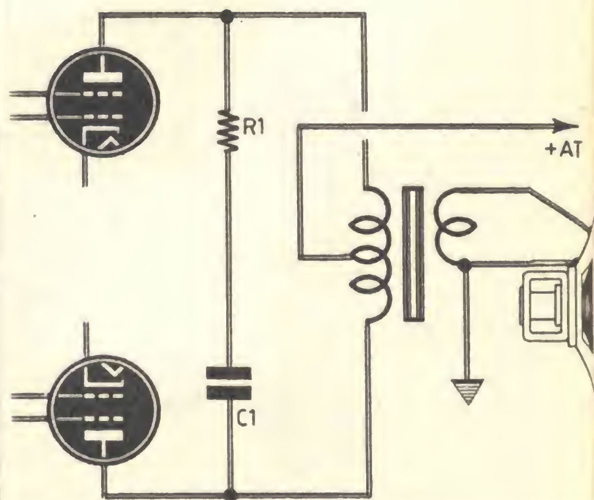



**Fig. 9 - Componenti: R1 = 4.700 ohm; C1 = 470 pF.**



# MINIMINOR

# RICEVITORE
## CON E SENZA PILA



Un ricevitore in grado di funzionare con la pila e senza la pila rappresenta, senza alcuna ombra di dubbio, una vera originalità, almeno per i lettori di Tecnica Pratica; per quelli più giovani e per i meno giovani che hanno « sentito » solo da qualche tempo il piacere di captare le onde radio con piccoli apparati, interamente costruiti con le proprie mani.

Il « Mini-Minor » è un ricevitore di minimo ingombro, adatto per la ricezione delle emittenti locali ed il cui funzionamento è assolutamente nuovo, mentre i risultati sono davvero sorprendenti. Originalità e semplicità, dunque, ma soprattutto radiotecnica elementare, che ha lo scopo di insegnare e divertire, conducendo, quasi per mano, il lettore a risultati concreti. Si tratta, quindi, di dedicare alcune pagine ai principianti, che sono sempre molti e che ogni mese affluiscono in gran copia a questa nostra scuola. E, a ragione, queste successive presentazioni e descrizioni di circuiti possono considerarsi altrettante tappe o lezioni che, attentamente seguite e ben assimilate, arricchiscono la cultura tecnica ed aumentano l'esperienza nel terreno della pratica, senza stancare od annoiare chi di studio non ne vuol affatto sapere.

« Mini-Minor »! Abbiamo denominato così questo semplice radioricevitore ad un transistore, che tutti possono agevolmente costruire, anche coloro, osiamo dirlo, che mai prima d'ora hanno costruito un apparecchio radio. E se la realizzazione del « Mini-Minor » servirà ad aumentare il corredo delle elementari cognizioni di radiotecnica di ciascun lettore dilettante, alla fine esso rappresenterà un oggetto utile e prezioso, da conservare in casa per lo ascolto delle emittenti radio nelle ore notturne, quando la cuffia non arreca alcun disturbo al prossimo.

La particolarità veramente interessante del « Mini-Minor », lo abbiamo già detto, è rappresentata dal suo funzionamento che può avvenire, indifferentemente, mediante l'impiego di una pila di alimentazione da 4,5 volt e senza di essa. E' ovvio che senza l'impiego della pila la potenza di ricezione risulterà inferiore, ma sarà sempre più che sufficiente nel caso di ascolto della emittente locale.

Il piacere di costruire questo semplice ra-

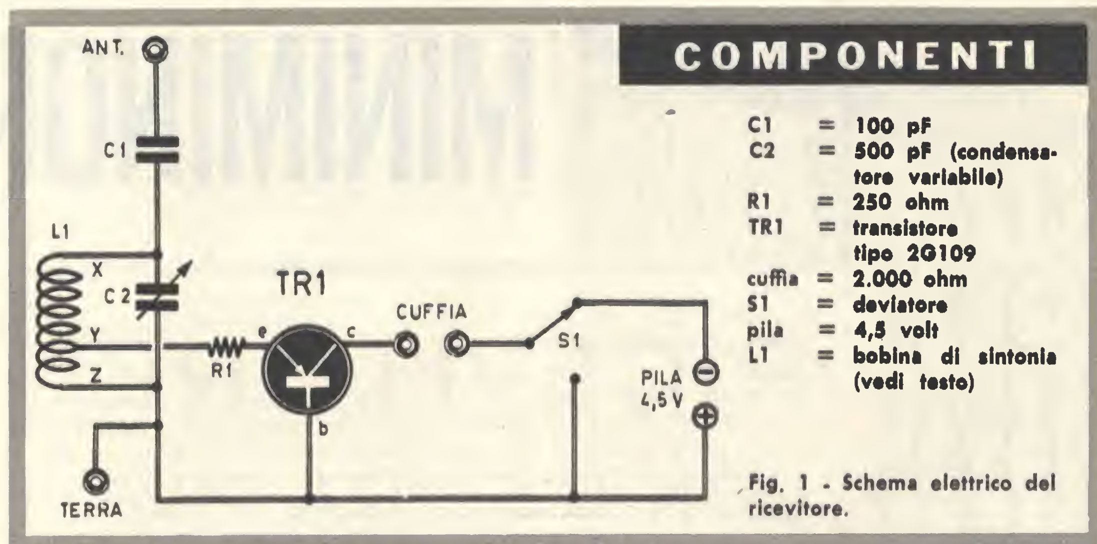


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore.

dioricevitore è reso ancor più grande, per il lettore che sta per muovere i primi passi nella tecnica della radio, dall'impiego di un transistore, di tipo pnp, quale rivelatore e amplificatore dei segnali radio. E, come si sa, il transistore costituisce oggi uno dei componenti radioelettrici più moderni, più rivoluzionari della tecnica attuale, un componente che, pur avendo fatto il suo ingresso trionfale in tutti i radiocircuiti, con risultati più che soddisfacenti, racchiude in sè ancora un tantino di mistero per molti.

## Teoria

Esaminiamo dettagliatamente il circuito elettrico del nostro radioricevitore « Mini-Minor », interpretando chiaramente il suo funzionamento. Facciamo quindi riferimento alla figura 1.

Come il lettore sa, ogni circuito di qualunque radioricevitore, sia esso a valvole o a transistori, con ricezione in cuffia o in altoparlante, è sempre caratterizzato da una « entrata » e da una « uscita ». Con il termine « entrata » si suol definire la parte iniziale del circuito, quella attraverso la quale entrano i segnali radio captati dall'antenna. Con la parola « uscita », invece, si indica quella parte del ricevitore, ultima, in cui i segnali radio si trasformano in voci e suoni e che, in pratica, può essere costituita da un auricolare, da una cuffia o da un altoparlante.

Nel nostro caso, quindi, il circuito d'entrata è costituito dalla presa d'antenna, dal condensatore C1, dal condensatore C2 e dalla bobina L1. Ed è proprio in questo circuito che arrivano i segnali radio captati dall'antenna e attraverso il quale devono passare prima di iniziare il loro percorso che si concluderà nella cuffia.

Il primo componente radioelettrico incontrato dai segnali radio è il condensatore a mica C1, che è un condensatore da 100 pF. Il condensatore C1 concorre, assieme ad un altro elemento di cui parleremo fra poco, ad aumentare il grado di selettività del ricevitore e cioè a scongiurare l'inconveniente di dover ricevere due emittenti contemporaneamente.

Non si creda, però, che il condensatore C1 costituisca il toccasana ideale contro l'inconveniente della ricezione simultanea di due o più emittenti; comunque esso dà un notevole contributo all'aumento del grado di selettività del ricevitore.

E passiamo oltre. Superato il condensatore C1, i segnali radio incontrano il circuito di sintonia, costituito dal condensatore variabile C2 e dalla bobina L1.

Il circuito di sintonia costituisce il vero e proprio selezionatore dei segnali radio captati dall'antenna. Esso prende anche il nome di circuito accordato, appunto perchè in esso viene sintonizzato il segnale radio che si vuol ricevere, a seconda della frequenza di risonanza a cui è accordato il circuito stesso. E un tale accordo si ottiene ruotando l'asse del condensatore variabile. In altre parole, a seconda della posizione delle lamine mobili del condensatore variabile, il circuito di sintonia risulta accordato ad una determinata frequenza, che corrisponde a quella di un segnale radio al quale soltanto viene permesso l'ingresso nei successivi circuiti.

La bobina di sintonia L1 è dotata di una pre-

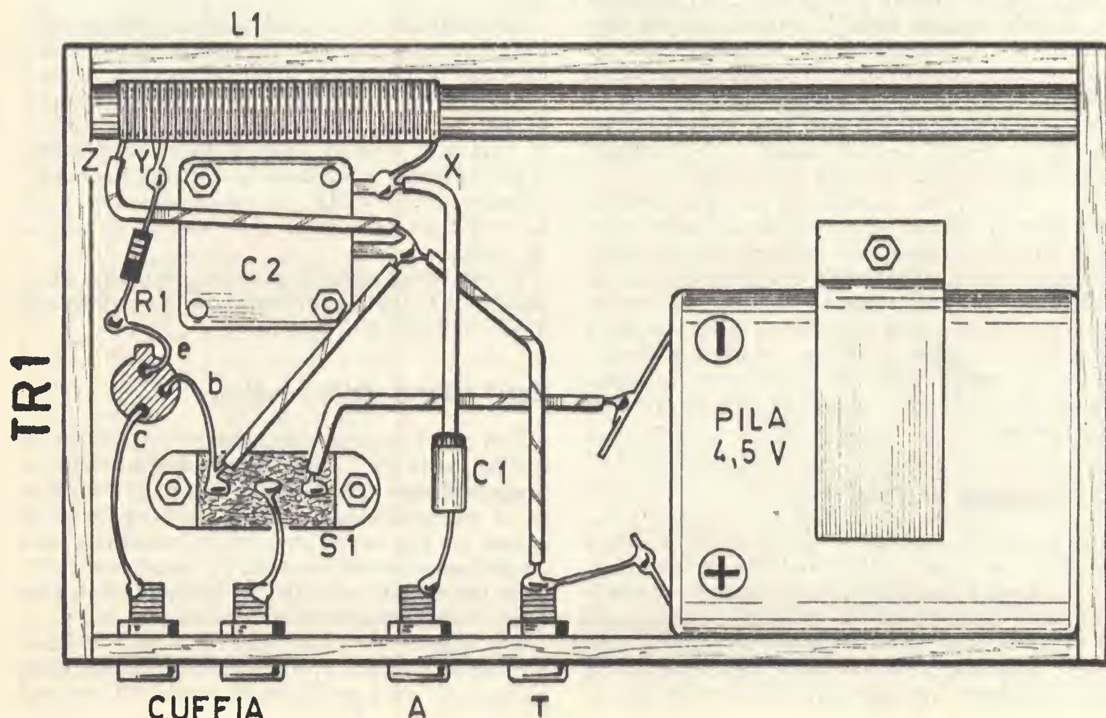
sa intermedia, contrassegnata nello schema elettrico di figura 1 con la lettera Y. Da questa presa vengono prelevati i segnali radio per essere applicati, tramite la resistenza R1, all'emittore (e) del transistore TR1, nel quale essi vengono rivelati e amplificati al punto di poter pilotare la cuffia; nella cuffia i segnali radio si trasformano in voci e suoni, così come essi erano all'origine, nell'auditorio radiofonico, prima di essere mescolati con le correnti di alta frequenza ed inviati all'antenna trasmittente per diffondersi nello spazio.

Osservando attentamente il circuito elettrico di figura 1, ci si accorge che, in assenza di segnali radio, l'emittore e la base del transistore TR1 si trovano allo stesso potenziale elettrico. E in mancanza di una differenza di potenziale elettrico, fra questi due elettrodi il transistore TR1 non funziona, cioè la corrente sul collettore (c) è nulla. Ma tale condizione elettrica si verifica anche quando la tensione sull'emittore è positiva rispetto a quella della base. Sui terminali della bobina L1 sono presenti le debolissime tensioni provocate dalle onde radioelettriche captate dall'antenna; e queste tensioni sono tensioni alternate, cioè esse determinano alternativamente sui terminali della bobina L1 (X-Z) tensioni positive e negative. Sul terminale Z, dunque, la tensione cambia di segno (positivo-negativo) con una rapidità pari al valore della frequenza del segnale radio captato.

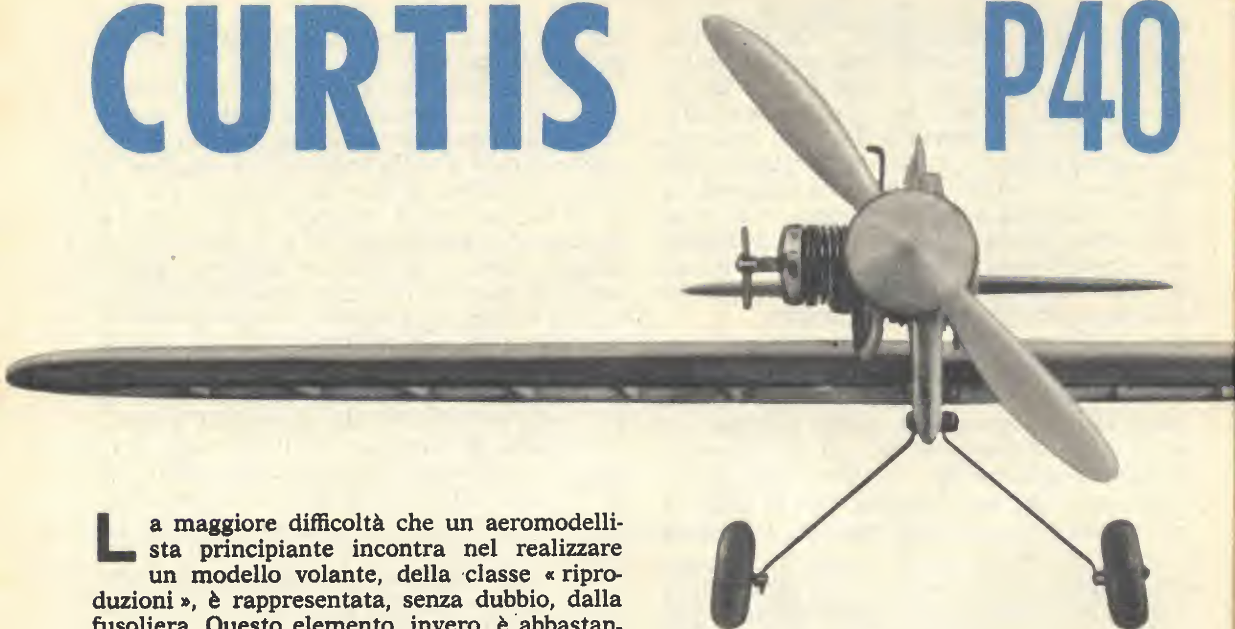
Abbiamo detto che quando sul terminale Z della bobina L1 è presente la tensione negativa, il transistore non conduce; quando invece sul terminale Z della bobina L1 è presente la tensione positiva, la base del transistore si trova ad un potenziale superiore a quello dell'emittore ed il transistore TR1 è in grado di funzionare, cioè di condurre la corrente. Questo semplice processo di conduzione del transistore TR1 si traduce, in pratica, in quello ben più importante della RIVELAZIONE dei segnali radio. Il processo di rivelazione consiste nell'eliminazione delle semionde di uno stesso segno delle correnti di alta frequenza presenti nel circuito di sintonia. Ma il processo di rivelazione rappresenta uno dei due compiti fondamentali svolti dal transistore; l'altro, altrettanto importante, è il processo di AMPLIFICAZIONE. In pratica ciò significa che sul collettore del transistore TR1 è presente una corrente di bassa frequenza amplificata e in grado di far funzionare la cuffia.

La cuffia rappresenta anche il carico elettrico di collettore del transistore TR1. Subito dopo la cuffia incontriamo un deviatore, che nello schema elettrico di figura 1 è indicato con S1. Questo deviatore permette, a piacere dell'o-

Il testo continua a pag. 79



# CURTIS P40



La maggiore difficoltà che un aeromodellista principiante incontra nel realizzare un modello volante, della classe « riproduzioni », è rappresentata, senza dubbio, dalla fusoliera. Questo elemento, invero, è abbastanza complesso strutturalmente, ed il più delle volte contribuisce a frenare l'entusiasmo di molti appassionati che desiderano costruire la riproduzione di questo o quel famoso tipo di aereo.

Il modello « Curtis-P40 », qui presentato e descritto, risolve completamente questo problema. Non si tratta per la verità di proporre ai lettori qualche cosa di nuovo, perchè tale soluzione è adottata dagli americani già da qualche tempo; tuttavia si tratta di un buon passo avanti verso la semplificazione; a conforto di coloro che desiderano realizzare un modello volante, telecomandato, che assomigli il più possibile ad un vero aeroplano.

Il « Curtis-P40 » riproduce, nel suo aspetto generale, il famoso aereo da caccia americano e la sua costruzione non presenta alcuna difficoltà, perchè la fusoliera è ottenuta da una tavoletta di obeche profilato. Coloro che, molto intelligentemente, si serviranno della « scatola di premontaggio », potranno realizzare il modello con estrema facilità costruttiva e, impiegando metà tempo, saranno certi di ottenere il successo.

## Costruzione dell'ala

Il primo elemento che il modellista dovrà costruire, è rappresentato dall'ala. Il lavoro va iniziato col ritagliare il « centinone » centrale dell'ala (part. nº 7), che si ricava dalla tavoletta di obeche, dello spessore di 8 mm.; una volta ritagliato il centinone, si provvederà alla sua rifinitura, avendo cura che la sua forma sia identica a quella riportata nel disegno. All'interno si applica il movimento di comando, composto dalla squadretta in duralluminio, che è mantenuta in sede da un bulloncino passante, bloccato con dado nell'apposito vano superiore.

Successivamente si preparano le centine dell'ala e se ne inizia il montaggio in piano, come indicato nell'apposita vista prospettica. Occorrerà curare al massimo il perfetto allineamento delle centine e quello dei bordi di entrata e di uscita in quanto, mancando il longherone, la perfezione e la robustezza dell'ala dipendono essenzialmente dalla precisione con cui si sono realizzate le centine e i bordi di entrata e di uscita.

Le estremità dell'ala sono costruite con blocchetto di balsa opportunamente sagomata nel modo indicato nei disegni.

## Costruzione della fusoliera

Una volta ultimato il lavoro di costruzione dell'ala, si potrà iniziare quello della fusoliera. Come abbiamo già detto, la fusoliera è ricavata da una tavoletta di obeche dello spessore di 8 mm. La fusoliera deve essere rifinita in modo perfetto, perchè essa deve riprodurre, nella vista laterale, la perfetta... « silhouette » del famoso aereo da caccia americano.

Gli spigoli dovranno essere accuratamente arrotondati, dopo aver realizzato ovviamente gli incastri vari per l'installazione del motore





L'ala viene inserita nell'apposito vano ricavato nella fusoliera, incollandola abbondantemente e centrandola in linea con i piani di coda.

e per l'applicazione del piano di coda. La parte superiore dovrà essere lisciata accuratamente, perchè in essa si dovrà poi incollare la decalcomania riproducente la cabina originale; occorrerà ancora eseguire con assoluta perfezione il lavoro di realizzazione del vano in cui dovrà essere inserita l'ala.




La foto illustra il modello a lavoro ultimato. Sull'ala e sulla fusoliera sono applicate le decalcomanie, che conferiscono alla costruzione il preciso aspetto di un vero aeroplano.

## Piani di coda

I piani di coda vanno ricavati da tavolette di balsa dello spessore di 4 mm. e dopo averne accuratamente eseguito il contorno si dovranno « profilare », in modo da ottenere il miglior rendimento.

Si tenga presente che i piani di coda dovranno possedere un profilo perfettamente lisciato con carta vetro, tale da risultare biconvesso simmetrico (è errato il sistema, da molti usato, di arrotondare soltanto il bordo di entrata).

La parte mobile del piano di coda orizzontale è incernierata con il solito sistema della fettuccia, che tutti gli aeromodellisti conoscono e che si compone di due parti distinte, collegate fra di loro e saldamente unite mediante un pezzetto di tondino di tiglio da 3 mm., abbondantemente incollato al centro.

Il piano di coda verticale, dopo essere stato profilato, dovrà essere ripiegato all'esterno, in modo che, durante il volo del modello, provochi una virata esterna e faccia quindi tendere i cavi di comando. Per ottenere questa piegatura non è necessario tagliare verticalmente il timone, ma basterà soltanto inciderlo e quindi saldarlo con CEMENT da entrambe le parti, ripassandolo più volte in modo da rimanere piegato e, comunque, sempre fortemente fissato alla parte rigida del timone. Realizzati



Il carrello è del tipo « a balestra ». L'ogiva è in nailon ed il motore è l'ormai famoso « Supertigre G.33 ».

Piano di direzione ricavato da balsa di mm 4

Motore da 1,5 cc. elica diam. 8 x 4 nylon

3 Decalcomania

Serbatoio triangolare di serie mm 50 x 43 x 23

17

6

26 Ogiva in nylon diam. 40

5 Pattino di coda in filo di acciaio armonico diam. 1,5

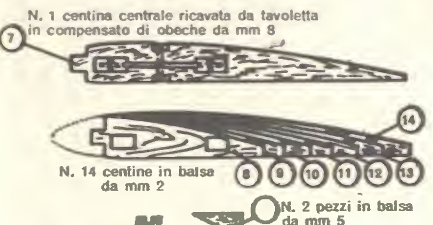
1 Fusoliera ricavata da compensato di obeche mm 8

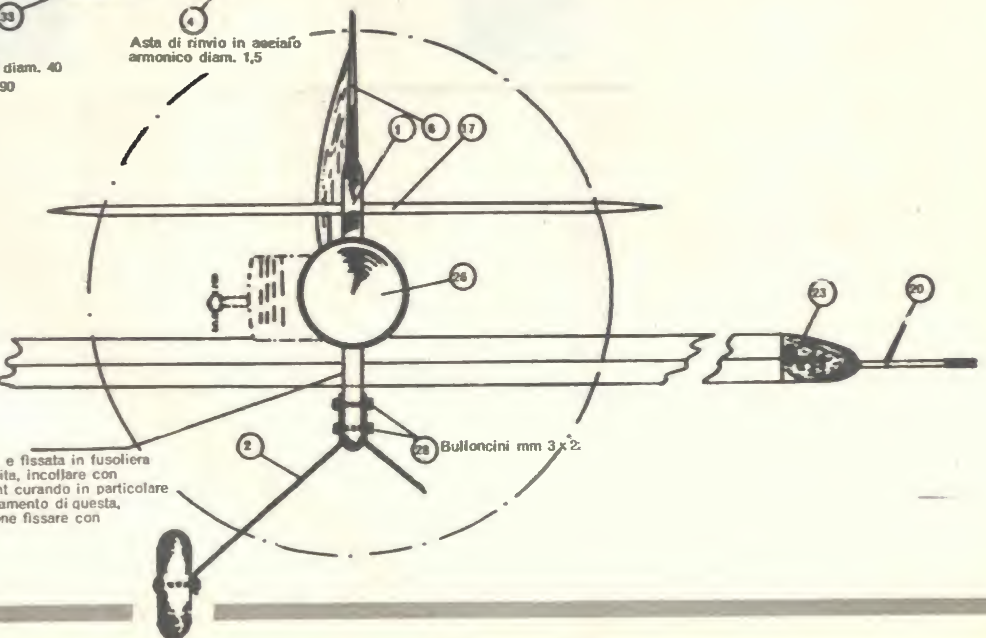
25

33

4 Asta di rinvio in acciaio armonico diam. 1,5

2 Carrello a balestra con ruote in legno diam. 40 alt. fuori tutto mm 90




L'ala va incastrata e fissata in fusoliera completamente finita, incollare con abbondante cement curando in particolare il perfetto inquadramento di questa, ultimata l'operazione fissare con lo spinotto n. 33

Impostazione dell'ala sul piano di montaggio

Particolare del pozzetto ricavato nel terminale destro dell'ala

Piano di coda ricavato da tavoletta di balsa mm 4

Incastri per il perno

Aggiungere mm 30

Saldare a stagno

Bordo di entrata in listello balsa prefabbricato mm 20 x 15

N. 1 pezzo ricavato da tondino in tiglio diam. 3

Cerniere in fettuccia di cotone

Pozzetto ricavato nel terminale, contenente piombo in pallini fissati con cement

Tubetti passafilo in Neoprene diam. 4

I terminali sono ricavati da n. 2 blocchi di balsa mm 20 x 90 x 30

Bordo di uscita, listello triangolare di balsa mm 6 x 20

Ricoprire l'ala con carta Modelspan pesante tesa con due mani di Tendic e verniciata con Mitrolux trasparente. Eseguire l'operazione prima dell'incastro in fusoliera

Filo d'acciaio armonico diam. 1

Parte centrale ricoperta superiormente e inferiormente con balsa da mm 1, operazione da eseguire prima dell'incastro dell'ala in fusoliera

Ingrandimento della centina centrale, con particolare per il montaggio del dispositivo di comando

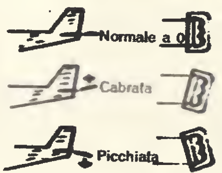
Squadretta di comando in Dural mm 1,5 a « T »

Ranelle in ottone saldate a stagno sulle estremità dei rinvii

Spinotto d'acciaio

Feritoia eseguita nella ricopertura superiore, per il passaggio dell'asta di rinvio

Bulloncino mm 3 x 22



i piani di coda, si procederà al loro inserimento nelle feritoie della fusoliera. Non è, questo, un lavoro difficile, ma basta aver cura che i piani di coda risultino nella loro perfetta posizione; ciò significa che i piani di coda dovranno risultare perfettamente in linea con la fusoliera; il timone direzionale risulterà in posizione verticale con la linea della fusoliera, mentre il timone orizzontale risulterà perfettamente in piano con la fusoliera.

Nell'incollare questi due elementi sarà bene controllare l'operazione di fissaggio con una squadra, perchè dalla posizione esatta dei timoni dipende, in gran parte, il buon risultato del volo. Raccomandiamo di abbondare con l'uso della colla CEMENT, in modo da irrigidire i piani di coda sulla fusoliera e far sì che essi non debbano mai più spostarsi neppure per qualche urto occasionale più... robusto del consueto.

## Fissaggio dell'ala

Giunti a questo punto della costruzione, si provvederà ora a foderare l'ala e ad applicarla sulla fusoliera. L'ala va foderata con carta MODELSPAN, pesante, ma questo lavoro di ricopertura va fatto dopo aver fatto passare all'interno i fili di comando. Una volta applicata la carta, si provvederà a bagnarla e a verniciarla con tendicarta, allo scopo di completare il lavoro di rifinitura. Una volta pronta, l'ala verrà inserita nell'apposito vano ricavato nella fusoliera, incollandola abbondantemente e controllando che essa risulti perfettamente centrata e in linea con i piani di coda.

## Carrello e motore

Il carrello è del tipo « a balestra »; è formato, cioè, da una balestrina di acciaio armonico sottile, fissata da una parte alla fusoliera, mentre dall'altra essa sorregge le piccole ruote tipo ballon del diametro di 40 mm. Occorrerà provvedere a far in modo che le ruote scorrino bene sul loro asse; eventualmente soltanto la ruota a sinistra di chi guarda il modello potrà risultare leggermente frenata, in modo che il decollo non avvenga all'interno ma provochi la tensione dei cavi di comando.

Il motore più consigliabile per questo tipo di aeromodello è l'ormai famoso SUPERTIGRE G. 33 ad autoaccensione, da 1,5 cc di cilindrata che, ovviamente, dovrà essere sottoposto ad un buon rodaggio prima di essere installato sul modello.

L'ogiva è del tipo in nylon del diametro di 40 mm.

## Rifinitura del modello

Il modellino « Curtis-P40 » richiede una accurata e un'abile verniciatura. Esso infatti, come abbiamo detto, riproduce un famoso aereo da caccia americano e soltanto nel caso in cui esso venga perfettamente verniciato si potrà avere l'impressione di far volare un vero aeroplano. Si dovrà por mano, quindi, alla carta vetrata nelle sue diverse gradazioni, in modo da realizzare superfici perfettamente levigate. Chi volesse procedere con un lavoro di stuccatura, potrà far uso di stucco sintetico (non alla nitro); lo stucco dovrà essere dato prima con la spatola e poi con i pennelli; successivamente verrà lisciato energicamente con carta « seppia ».

Il colore ideale per la vernice è il blu, ma il modello può essere verniciato anche in color alluminio o verde chiaro o marron chiaro.

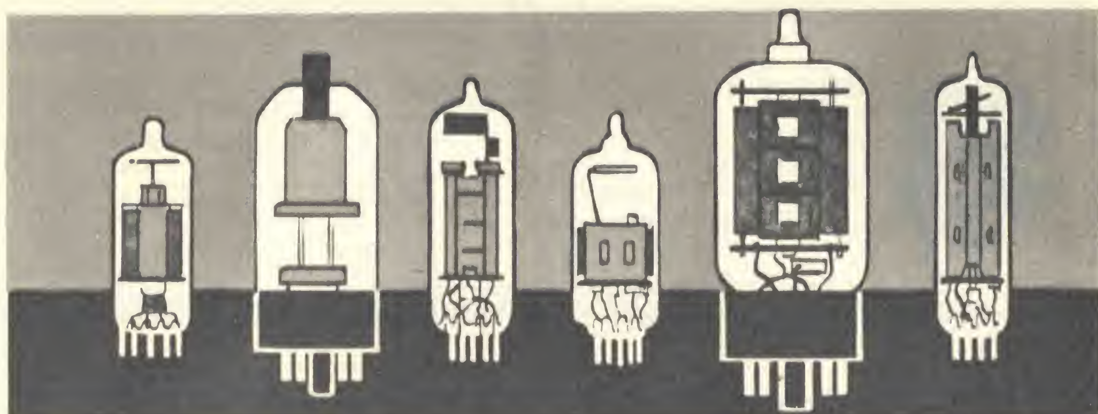
Una volta ultimato il lavoro di rifinitura e verniciatura, si provvederà ad applicare sul modello le apposite decalcomanie, che offriranno una precisa impressione di un vero aeroplano.

## Il volo

Per quel che riguarda il volo del modellino non riteniamo opportuno dilungarci oltre il necessario. Tutti coloro che praticano l'aeromodellismo, infatti, sanno che i modelli telecomandati sono guidati da terra con due fili. Una manopola permette di ottenere la cabrata e la picchiata ed il modello vola lungo una traiettoria circolare, del diametro di 12 metri, attorno al pilota.

Consigliamo di far uso di filo di acciaio del tipo a treccia, e non filo unico. Prima di inviare in volo il modello, occorrerà farlo rullare per terra, in modo da accertarsi se con i comandi a zero esso si stacca dal suolo come, in effetti, deve accadere.

Non azionate troppo bruscamente la manopola, specialmente durante i primi giri, e ciò anche allo scopo di familiarizzare un pochino con il modello. Soltanto in un secondo tempo, quando si sarà fatta la mano, si potrà tentare qualche figura semplice come, ad esempio, la verticale. Siamo certi che coloro che vorranno costruire questo modello otterranno risultati veramente entusiasmanti. I prototipi, costruiti e collaudati dalla AEROPICCOLA, hanno volato così bene che nelle mani di un bravo pilota riuscivano a fare anche il looping. Ci auguriamo che anche i lettori di Tecnica Pratica possano conseguire gli stessi successi.



# PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

**Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.**



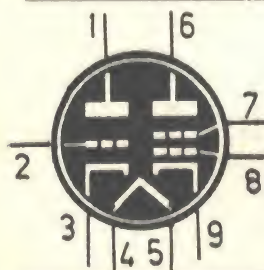

## 6AN7

TRIODO-ESODO CONVERTITORE
(zoccolo noval)

Vf = 6,3 V
If = 0,23 A

Triodo
Va = 250 V
Ra = 33 kohm
Rg = 22 kohm
Ia = 5,1 mA

Esodo
Va = 250 V
Vg2-4 = 85 V
Vg1 = —2 V
Ia = 3 mA
Ig2-4 = 3 mA



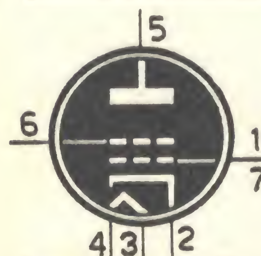

## 6AN8

TRIODO PENTODO AMPLIFICATORE
(zoccolo noval)

Vf = 6,3 V
If = 0,45 A

Triodo
Va = 200 V
Vg = —6 V
Ia = 13 mA

Pentodo
Va = 200 V
Vg2 = 150 V
Rk = 180 ohm
Ia = 9,5 mA
Ig2 = 2,8 mA

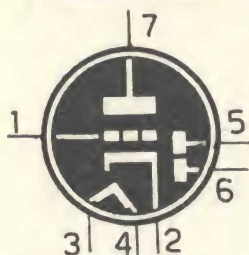



## 6AQ5

TETRODO FINALE
(zoccolo miniatura)

Vf = 6,3 V
If = 0,45 A

Va = 250 V
Vg2 = 250 V
Vg1 = —12,5 V
Ia = 45 mA
Ig2 = 4,5 mA
Ra = 5000 ohm
Wu = 4,5 W

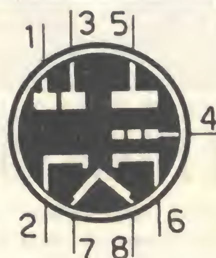



## 6AQ6

**DOPPIO DIODO TRIODO AMPL. RIV.**
**(zoccolo miniatura)**

**Vf = 6,3 V**
**If = 0,15 A**

**Va = 250 V**
**Vg = —3 V**
**Ia = 1 mA**

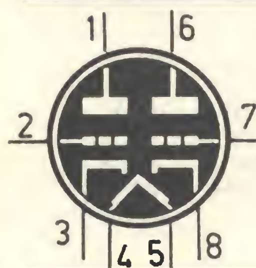



## 6AQ7

**DOPPIO DIODO TRIODO**
**(zoccolo octal)**

**Vf = 6,3 V**
**If = 0,3 A**

**Va = 250 V**
**Vg = — 2 V**
**Ia = 2,3 mA**

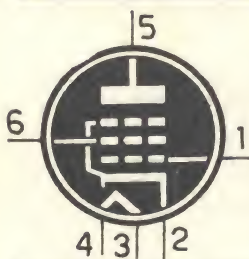



## 6AQ8

**DOPPIO TRIODO PER AM - FM**
**(zoccolo noval)**

**Vf = 6,3 V**
**If = 0,43 A**

**Va = 250 V**
**Vg = —2 V**
**Ia = 10 mA**

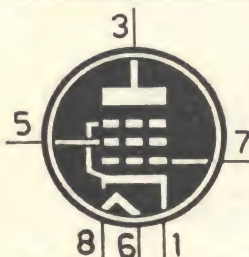



## 6AR5

**PENTODO FINALE**
**(zoccolo miniatura)**

**Vf = 6,3 V**
**If = 0,4 A**

**Va = 250 V**
**Vg2 = 250 V**
**Vg1 = —18 V**
**Ia = 32 mA**
**Ig2 = 5,5 mA**
**Ra = 7,6 kohm**
**Wu = 3,4 W**




## 6AR6

**PENTODO FINALE**
**(zoccolo octal)**

**Vf = 6,3 V**
**If = 1,2 A**

**Va = 250 V**
**Vg2 = 250 V**
**Vg1 = 22,5 V**
**Ia = 77 mA**
**Ig2 = 5 mA**
**Ra = 3000 ohm**
**Wu = 6 W**

# CONSULENZA tecnica



**Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « Tecnica Pratica », sezione Consulenza Tecnica, Via GLUCK 59 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 250 in francobolli, per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 500. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.**

**Sono un radioamatore alle prime armi ed ho costruito un dispositivo, da me progettato; purtroppo non mi riesce a risolvere un piccolo problema. Si tratta di questo: ho costruito un elettromagnete, che viene alimentato ad intermittenza, da un alimentatore a 24 volt; l'interruttore che chiude il circuito provoca grosse scintille che, oltre a danneggiare il circuito, disturbano anche il funzionamento del televisore e del ricevitore radio. Ho tentato di eliminare l'inconveniente applicando al circuito un raddrizzatore al selenio e dei condensatori da 25 pF, senza ottenere alcun risultato. Potete dirmi cosa debbo fare per risolvere il mio problema?**

**EZIO MOIA**
**Como**

L'inconveniente da lei lamentato è dovuto alle note extra correnti di apertura e di chiusura del circuito; può essere eliminato collegando, in parallelo all'interruttore, un condensatore di capacità adeguata. In linea di massima si può utilizzare un condensatore da 0,1 mF, aumentando tale valore capacitivo qualora il fenomeno continuasse a manifestarsi. Tenga presente che il condensatore deve avere una tensione di lavoro di almeno 1000 volt.

●

**Sulla rubrica « Consulenza Tecnica » del fascicolo di ottobre/65 di Tecnica Pratica ho letto l'interessante risposta data al signor Domenico Ciano ed ho apprezzato molto l'idea di applicare ad un ricevitore a transistori un amplificatore, allo scopo di migliorare l'ascolto. Non ho ben compreso, peraltro, la vostra spiegazione. Voi dite che il condensatore da 50 mF va collegato al collettore del transistore pilotato del ricevitore, ma il mio ricevitore è montato su circuito stampato e mi riesce difficile trovare il punto esatto in cui si deve effettuare il collegamento. L'altro conduttore di entrata dove va collegato?**

**SERGIO MOCNICH**
**Trieste**

Salvo casi eccezionali, tutti i ricevitori a transistori sono montati su circuito stampato, e quindi le difficoltà da lei incontrate nell'individuare il collettore del transistore pilotato non dipendono dalle nostre spiegazioni. L'altro conduttore di entrata va logicamente collegato alla massa del ricevitore. Eventualmente può provare a collegare la presa jack del ricevitore, normalmente utilizzata per l'auricolare, all'entrata dell'amplificatore.

●

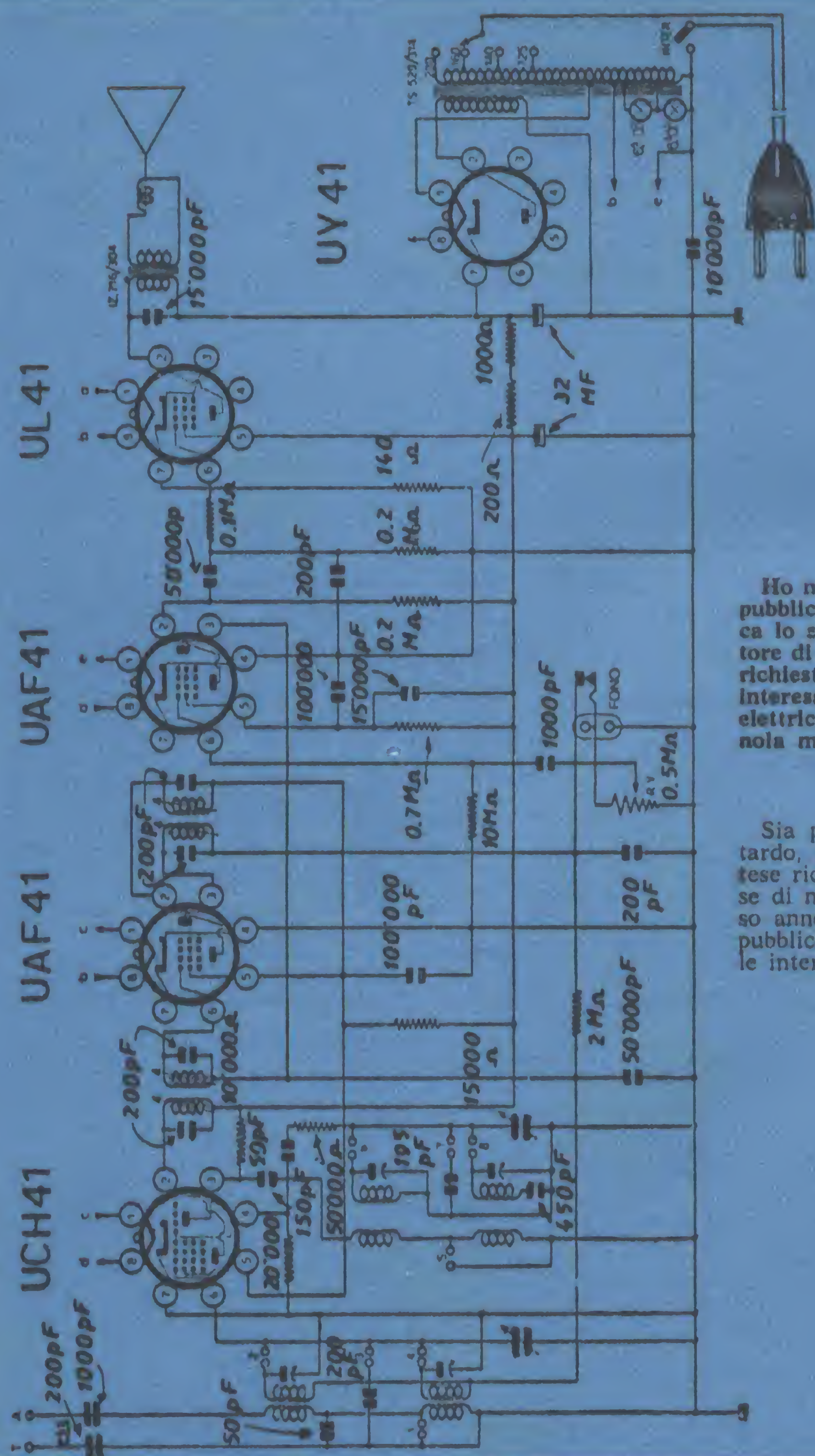
**Sono un vecchio lettore e nuovo abbonato di questa bella e interessante rivista. Tutti gli argomenti in essa trattati mi interessano, compresi gli articoli di fotografia, che ho sempre seguito fin dal primo numero della rivista. E devo dire che le mie prime esperienze fotografiche le ho fatte appunto seguendo gli articoli di Tecnica Pratica. Seguendo i vostri preziosissimi consigli ho la presunzione, oggi, di saper fare una buona fotografia.**
**Desidererei che mi riservaste un angolino di questa ospitale rubrica per pubblicare una foto di mio figlio da me eseguita. La macchina da me usata è del tipo PRACTICA IV B e i dati tecnici essenziali sono i seguenti: Diagramma: 8 - Tempo esposizione: 1/500 - Pellicola: Tryx-pan Kodak 27 din 400 asa.**

**BETTINI MAURO**
**Castelfiorentino**

Per quanto non sia nostra abitudine pubblicare le foto inviateci dai nostri lettori, facciamo questa volta uno strappo alla regola nell'esaudire il suo desiderio e in omaggio alla sua fedeltà di lettore e di abbonato a Tecnica Pratica.

La foto qui pubblicata vuol rappresentare un premio alla passione fotografica del nostro lettore Sig. Bettini!






**Ho notato che ogni mese pubblicate su questa rubrica lo schema di un ricevitore di tipo commerciale, a richiesta dei lettori. A me interesserebbe lo schema elettrico del ricevitore Phonola mod. 5509.**

**BRUNO MAFFEI**
**Vicenza**

Sia pure con grande ritardo, giacchè la sua cortese richiesta risale al mese di novembre dello scorso anno, la accontentiamo pubblicando lo schema che le interessa.

**Ho intenzione di costruire il ricetrasmettitore TP1 RX TX presentato sul fascicolo di maggio/65 di questa bella rivista, ma ho notato alcune contraddizioni fra la descrizione delle bobine e la loro rappresentazione nello schema pratico pubblicato a pagina 339. Per le bobine L3 ed L5 il testo afferma che esse devono essere avvolte mantenendo le spire distanziate tra loro; nello schema pratico, invece, le spire appaiono sempre compatte. Tra l'altro è detto che la bobina L3 è composta di 19 spire di filo di rame smaltato, del diametro di 1,5 mm., distanziate di un diametro dall'estremità del supporto. Cosa significa tale affermazione? A proposito della bobina L6 è detto che essa va avvolta sulla bobina L5, interponendo uno strato di carta fra i due avvolgimenti; nello schema pratico le cose non stanno così, perchè lo avvolgimento L6 appare distanziato dall'avvolgimento L5. Voglio augurarmi che in futuro non debbano mai più verificarsi simili contraddizioni.**

**PAOLO PATERLINI**
**Reggio Emilia**

Ci scusiamo per il piccolo caos verificatosi con le bobine del ricetrasmettitore da Lei citato e porgiamo le nostre scuse anche a tutti gli altri lettori che non sono riusciti ad interpretare nel senso esatto il montaggio di questo apparato. Vediamo ora di mettere un po' d'ordine nell'argomento e di sbrogliare questa intricata matassa. Diciamo subito che il testo in cui è descritto l'apparato è esatto. Gli errori sono stati commessi dal disegnatore che, per comodità propria, ha trascurato particolari giudicati di secondo ordine, ma che poi creano una infinità di dubbi nei lettori, e la sua lettera costituisce una prova precisa.

La bobina L3 deve essere avvolta con le spire distanziate fra loro e ciò deve avvenire anche per la bobina L5; lo spazio tra spira e spira deve essere di 1,5 mm.

Nello schema pratico del ricetrasmettitore la bobina L6 è stata disegnata distanziata dalla bobina L5, mentre essa, come è stato esattamente detto nel testo, deve essere avvolta su L5, interponendo tra i due avvolgimenti uno strato di carta oleata.

Per chiarire ancor più quanto finora detto pubblichiamo i disegni corretti e precisi delle bobine del ricetrasmettitore.

●

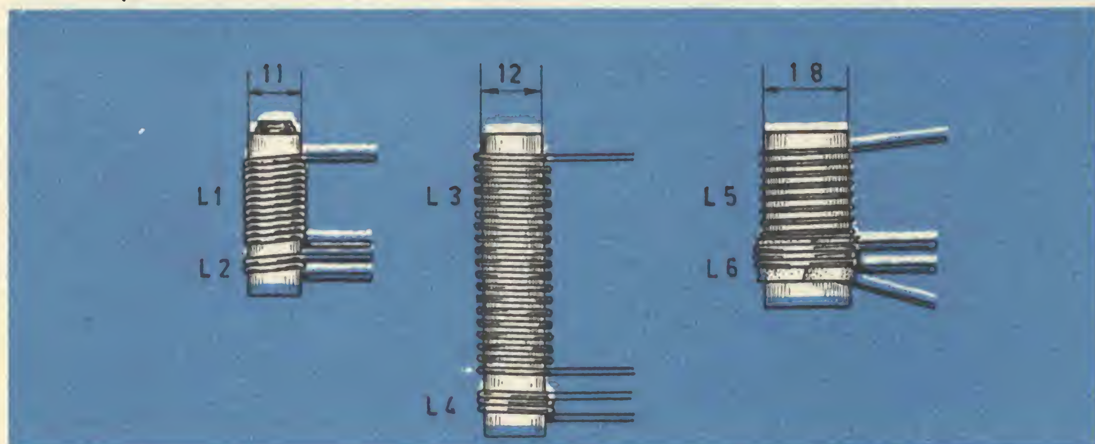
**Sono un vostro abbonato e desidero porvi il seguente quesito: ho riparato un ricevitore a transistori nel quale ho sostituito la bobina dell'oscillatore locale, ma dopo la necessaria taratura, effettuata con un generatore di segnali, mi sono accorto che la sensibilità del ricevitore, alle varie frequenze, non è lineare; più precisamente, si nota che verso l'estremità della banda superiore la ricezione risulta più attenuata; ciò impedisce la ricezione del programma nazionale. Vorrei sapere a cosa è dovuto tale inconveniente e cosa si deve fare per eliminarlo.**

**RUGGERO DE RUGGERIS**
**Roma**

L'inconveniente da lei lamentato può essere dovuto alla sostituzione della bobina oscillatrice originale con un tipo diverso, che impedisce la messa in passo del ricevitore verso le estremità di gamma. Se invece lei ha sostituito la bobina oscillatrice con una di tipo perfettamente identico, la mancanza di sensibilità del ricevitore va imputata senz'altro ad una errata taratura.

Nel suo caso le operazioni di taratura devono succedersi nel seguente ordine:

1. Taratura delle medie frequente.
2. Taratura del circuito A.F. sulla frequenza di 550 KHz (regolando il nucleo della bobina oscillatrice).
3. Taratura del circuito A.F. sulla frequenza di 1600 KHz (regolando i due compensatori di oscillatore e di aereo, generalmente montati sul condensatore variabile, in modo da ottenere la massima uscita).



**Ho notato sul fascicolo di ottobre/65 di TECNICA PRATICA un interessante ed originale progetto; si tratta del ricevitore a cristallo « Duplicateur », che fa impiego di due diodi al germanio. Mi sono subito messo all'opera per costruire questo apparecchio, ma ho incontrato una difficoltà all'atto dell'acquisto dei diodi, perchè il negoziante al quale mi sono rivolto mi ha chiesto di che tipo debbono essere. Chiedo a voi di specificarmi, con la massima precisione, la sigla indicatrice dei diodi necessari per il progetto « Duplicateur ».**

**MARIO VALBRUNA**
**Potenza**

Qualsiasi tipo di diodo al germanio può essere utilmente impiegato nel ricevitore « Duplicateur »; ovviamente converrà indirizzarsi verso i tipi più economici, quelli appositamente prodotti per il processo di rivelazione dei segnali radio di alta frequenza. Le consigliamo di acquistare uno dei seguenti tipi di diodo al germanio: OA81, 0A70, OA72.

●

**Sono un vostro abbonato e voglio ringraziarvi prima di tutto per il bellissimo « Radiomanuale » che mi avete inviato in dono e del quale ho voluto subito approfittare per costruire il ricevitore a due transistori presentato alle pagine 190 e 191. L'apparecchio funziona, però presenta alcuni inconvenienti; il transistore TR2, infatti, si riscalda fortemente; la ricezione è molto debole e l'apparecchio appare poco selettivo. La potenza aumenta soltanto quando si appoggia la mano sulla ferrite della bobina. Debbo precisare che per il condensatore C3 ho fatto impiego di una capacità di 47.000 pF, anzichè di 50.000 come prescritto nell'elenco componenti. Vorrei chiedervi ancora una cosa: il transistore TR2, di tipo OC71, da me acquistato, reca sul suo involucro la scritta OC71 N. Che cosa significa la lettera N?**

**SERGIO FIORINI**
**Bologna**

Il riscaldamento del transistore TR2 va imputato senz'altro all'impiego di valore diverso da quello da noi indicato. Si tratta della resistenza R3 il cui valore è di 100.000 ohm, mentre, con tutta probabilità lei avrà fatto impiego di una resistenza da 10.000 ohm. Una tale sostituzione di valori aumenta notevolmente la corrente assorbita dal collettore, provocando un riscaldamento eccessivo del transistore, che può anche danneggiare per sempre il componente. Il valore preciso del condensatore C3 è quello di 10.000 pF e non di 50.000 nF come lei dice. Vogliamo ritenere che lei v[illegible]se riferirsi al condensatore C4, che può a[illegible]e un valore di 47.000 pF.

La scarsa sensibilità del ricevi[illegible]e va attribuita senz'altro ad una deficien[illegible] di stampa nello schema elettrico; notiam[illegible] infatti, la mancanza di quella parte di circ[illegible]o che collega la parte più bassa della bobina L1 agli emittori dei due transistori. Tuttavia, se lei ha seguito lo schema pratico, avrà già potuto rimediare a tale errore. Tenga presente, inoltre, che la mancanza di sensibilità del ricevitore può essere anche attribuita ad un valore errato della resistenza R3.

●

**Sono un vostro abbonato e vorrei sapere se nel trasmettitore « Campagnolo » descritto nel fascicolo di luglio/65 di Tecnica Pratica, è possibile sostituire il cristallo di quarzo con un normale circuito oscillante. Il trasmettitore dovrebbe funzionare sulla gamma delle onde medie. Vorrei anche sapere con quali transistori si possono sostituire i transistori di tipo 2G109 e 2G141 montati nel circuito del trasmettitore a due transistori descritto a pagina 231 del vostro « Radiomanuale », che ho ricevuto in dono.**

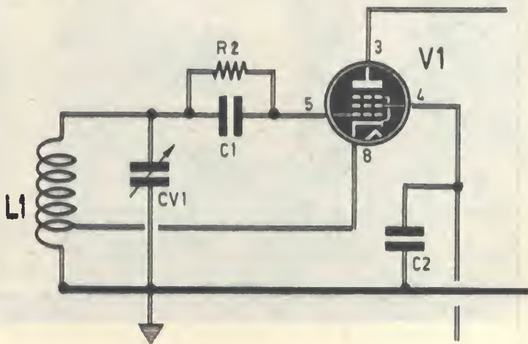
**CAVALIERE MARIO**
**Novara**

La sostituzione del cristallo di quarzo con un normale circuito oscillante è cosa possibile. Il circuito di alta frequenza del trasmettitore « Campagnolo » deve essere modificato nel modo indicato nello schema qui pubblicato. Naturalmente, oltre al cristallo di quarzo, vengono eliminate anche la resistenza R1 e l'impedenza J1.

La bobina L1 deve essere avvolta con due spire di più rispetto al numero precedentemente descritto; in sostanza esse devono risultare in numero di 14, ricavando una presa al centro. Ciò vale, ovviamente, per il funzionamento del trasmettitore sulla gamma dei 40 metri.

Il funzionamento del trasmettitore sulla gamma delle onde medie non è permesso dalle vigenti disposizioni in materia di trasmissione, in quanto si interferirebbe sulle trasmissioni autorizzate; per i trasgressori sono previste, logicamente, severe sanzioni.

Nel trasmettitore a due transistori, da lei notato sul nostro « Radiomanuale », in sostituzione dei transistori 2G109 e 2G141 potrà utilmente impiegare un OC44 e un OC77 che lei, come dice nella sua lettera, già possiede.



## MINIMINOR continua da pag. 67

peratore, di includere o di escludere dal circuito la pila di alimentazione da 4,5 volt.

### Costruzione

Non esistono particolarità restrittive per la costruzione di questo ricevitore. Il nostro prototipo è stato montato in una cassettina di legno, così come indicato in figura 2. Il mobiletto di legno, di plastica o di altro materiale isolante è sempre da preferirsi a quello metallico, perchè i mobiletti metallici fungono da schermi elettromagnetici e vietano alle onde radio di raggiungere la bobina L1 quando sulla boccola di antenna non viene applicato il conduttore della discesa d'antenna. Ai nostri lettori consigliamo, quindi, di escludere assolutamente ogni tipo di telaio o mobiletto metallici.

La realizzazione pratica del ricevitore va iniziata dopo essersi procurati tutti gli elementi necessari al montaggio. Ma i componenti si riducono a ben poca cosa, perchè il circuito fa impiego di una sola resistenza, di un condensatore fisso, di uno variabile, di un transistore, di una pila, di 4 boccole, di un deviatore e di una bobina avvolta su nucleo di ferrite. Tutti i componenti si possono facilmente reperire in commercio. Soltanto la bobina L1 dovrà essere autocostruita, ma anche questo è un lavoro semplice e abbastanza rapido.

Per realizzare la bobina L1 si dovrà acquistare in commercio un nucleo ferroxcube, di forma cilindrica, nelle dimensioni di 8 x 140 mm. Su di esso si dovranno avvolgere 50 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm., a partire da un centimetro di distanza da una delle due estremità del nucleo ferroxcube. La presa intermedia Y va ricavata all'ottava spira, come chiaramente indicato nello schema pratico di figura 2.

Il montaggio va iniziato preparando la cassettina di legno ed applicando ad essa le quattro boccole per le prese di cuffia, antenna e terra; successivamente si applicherà il deviatore S1, la cui leva di comando affiorerà sulla superficie superiore della cassettina; anche il condensatore veriabile C2 deve essere applicato in modo che il suo perno di comando affiori sulla superficie superiore della cassettina: su di esso si applicherà una manopola, che rappresenterà il comando di sintonia del ricevitore, quello mediante il quale si effettuerà la ricerca delle emittenti. La pila da 4,5 volt risulta fissata alla cassettina mediante un lamierino ripiegato ed avvitato, ad una estremità, alla cassettina di legno. Il transistore TR1 non appoggia in alcun punto: esso rimane sospeso a mezz'aria e mantenuto fermo dai soli collegamenti dei suoi tre terminali.

Il transistore TR1, montato nel nostro circuito, è il tipo 2G109. Questo transistore presenta nell'involucro esterno, sulla circonferenza di base, una piccola tacca; il terminale più prossimo a qusta tacca è il terminale di emittore; all'estremità opposta è il terminale di collettore, mentre il terminale di base si trova al centro. A coloro che dovessero montare per la prima volta un transistore, ricordiamo che è sempre bene non accorciare i terminali ed effettuare le saldature con un saldatoio dotato di punta sottile e ben calda, operando rapidamente, in maniera di evitare che il calore generato dal saldatore, raggiungendo le parti interne di questo componente, possa danneggiarlo.

### Conclusioni

Una volta ultimato il montaggio del ricevitore, esso dovrà essere in grado di funzionare subito. Se i segnali sono molto forti è consigliabile escludere la pila, agendo sul deviatore S1; un altro sistema per ovviare a tale inconveniente può essere quello di ridurre la lunghezza dell'antenna esterna e quella della presa di terra, qualora ciò si rendesse necessario.

Ricordiamo che il « Mini-Minor » è un ricevitore appositamente concepito per la ricezione delle emittenti locali e per quelle di buona potenza. Per tali emittenti e per quelle fino alla distanza di 70 chilometri circa è consigliabile l'uso dell'antenna esterna; per distanze superiori e per la ricezione di emittenti di scarsa potenza si consiglia anche l'uso di una presa di terra. L'impiego dell'antenna esterna e della presa di terra può considerarsi superfluo per le piccole distanze, fino a 10 chilometri circa. In ogni caso non si consiglia di esagerare con la lunghezza dell'antenna e con quella di terra, qualora ciò non si renda strettamente necessario, in quanto i segnali radio troppo intensi provocano distorsione nell'ascolto.

Se la distorsione fosse comunque presente, essa può essere eliminata intervenendo sul valore della resistenza R1 e provocando, per tentativi, valori compresi fra i 100 e i 1000 ohm; la distorsione si elimina attribuendo ad R1 valori sempre più elevati.

Come abbiamo detto, al deviatore S1 è serbato il compito di inserire e disinserire la pila di alimentazione dal circuito. Il ricevitore funziona ugualmente bene, sulla emittente locale, anche senza la pila di alimentazione (il volume risulterà leggermente ridotto).

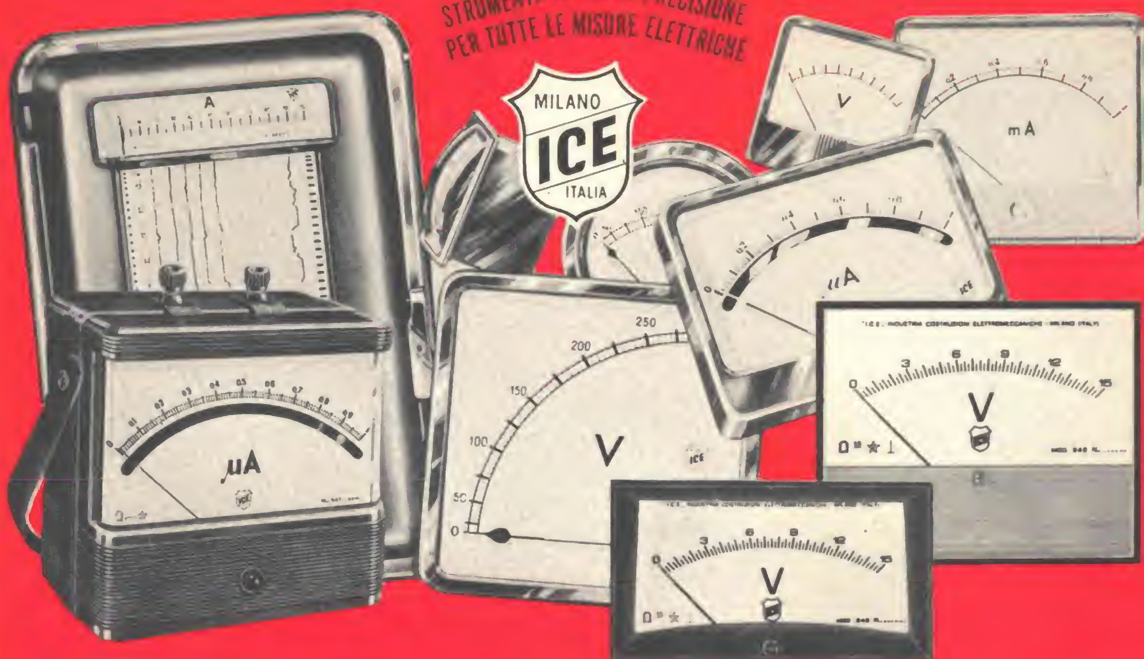
# NORME MINISTERIALI SUL LIBERO IMPIEGO DI APPARECCHI RICETRASMITTENTI DI PICCOLA POTENZA

*I molti lettori, radianti ed aspiranti radianti, che seguono con vivo interesse e vera passione i nostri progetti relativi agli apparati trasmettitori e ricetrasmettitori, di piccolissima e media potenza, molto spesso ci scrivono per chiederci le norme precise emanate dal competente Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, relative al libero impiego di apparecchi ricetrasmittenti di piccola potenza.*
*Ben volentieri pubblichiamo per i nostri lettori la seguente lettera del competente Ministero, trasmessaci dall'Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche ed Elettroniche ANIE.*

La produzione su scala industriale e la conseguente immissione sul mercato di piccoli apparati radiotelefonici destinati a scopi ricreativi determinò la necessità di stabilire le caratteristiche tecniche a cui tali apparecchi avrebbero dovuto rispondere perchè ne fosse consentito il libero impiego senza far ricorso alla complessa procedura prevista dall'art. 251 del Codice P T. per i ponti radio a uso privato.
Con nota XI/3/34617/218 del 16.11.964 questa Direzione Centrale, fermo restando il principio per cui qualsiasi apparato sia pure di limitata potenza fosse soggetto a concessione Ministeriale ai sensi dell'art. 166 del Codice P.T., stabiliva che particolari autorizzazioni al libero impiego di piccoli apparati portatili potessero essere rilasciati a condizione che rispondessero a determinati requisiti tecnici e che il loro uso fosse limitato esclusivamente a scopi di gioco o svago.
Tali autorizzazioni sarebbero state rilasciate dopo la omologazione degli apparecchi da parte dell'Istituto Superiore P.T.
Inoltre, a pena di nullità dell'autorizzazione, sugli apparecchi in questione dovevano essere impresse le caratteristiche tecniche e doveva nello stesso tempo chiaramente risultare che trattavasi di giocattoli e che pertanto potevano essere adoperati per scopi puramente ricreativi.
Ciò premesso, poichè risulta alla scrivente che malgrado le disposizioni di cui sopra, radiotelefoni portatili del tipo di cui trattasi, vengono adoperati per usi diversi da quelli per i quali l'autorizzazione è stata rilasciata, si fa obbligo alle ditte costruttrici di imprimere sugli apparecchi autorizzati al libero impiego oltre le caratteristiche tecniche, anche la dicitura « giocattolo ».
Nel caso che apparecchi con gli estremi di cui sopra vengano adoperati per usi diversi da quelli di gioco o svago (ad es. scientifici, tecnici, sperimentali, didattici, commerciali, industriali, ecc.) l'utente sarà soggetto alle **sanzioni penali previste dall'art. 178 del Codice P. T.**
Con l'occasione si fa presente che le caratteristiche tecniche alle quali devono rispondere i ricetrasmettitori di piccola potenza per essere considerati giocattoli hanno subito alcune modifiche e pertanto risultano le seguenti:

- — frequenza di emissione 29,7 MHz;
- — tolleranza di frequenza ± 5. 10;
- — tipo di emissione: modulazione di frequenza e di ampiezza;
- — la potenza massima assorbita dal circuito anodico dello stadio finale del trasmettitore non deve superare 10 mW in assenza di modulazione.

L'ISPETTORE GENERALE SUPERIORE
DELLE TELECOMUNICAZIONI







VOLTMETRI - AMPEROMETRI - WATTMETRI - COSFIMETRI - FREQUENZIMETRI - REGISTRATORI - STRUMENTI CAMPIONE

# *Amperometri a tenaglia I. C. E. mod. 690 - Ampertest*



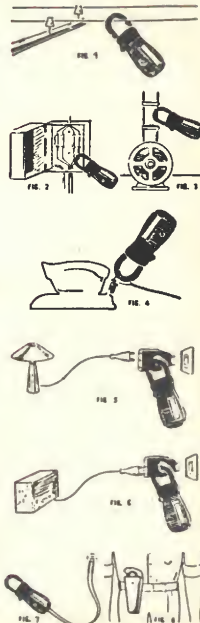

**Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare.**

**Ruotando il commutatore delle diverse portate, automaticamente appare sul quadrante la sola scala della portata scelta.** Si ha quindi maggior rapidità nelle letture ed eliminazione di errori. **Indice bloccabile onde poter effettuare la lettura con comodità anche dopo aver tolto lo strumento dal circuito in esame!**

Possibilità di effettuare misure amperometriche in C.A. su conduttori nudi o isolati fino al diametro di mm. 36 o su barre fino a mm. 41x12 (vedi fig. 1-2-3-4). Dimensioni ridottissime e perciò perfettamente tascabile: lunghezza cm. 18,5; larghezza cm. 6,5; spessore cm. 3; minimo peso (400 grammi). Custodia e vetro antiurto e anticorrosibile. Perfetto isolamento fino a 1000 V. Strumento montato su speciali sospensioni molleggiate e pertanto può sopportare anche cadute ed urti molto forti. Precisione su tutte le portate superiore al 3% del fondo scala.

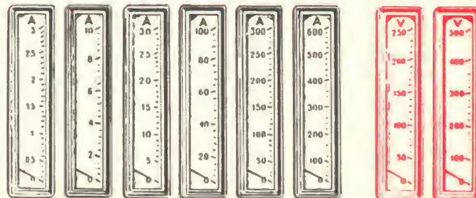
Apposito riduttore (modello 29) per basse intensità (300 mA. F.S.) per il rilievo del consumo sia di lampadine come di piccoli apparecchi elettrodomestici (Radio, Televisori, Frigoriferi, ecc.) (vedi fig. 5 e 6).






**8 portate differenti in Corrente Alternata**
**50÷ 60 Hz. (6 Amperometriche + 2 Voltmetriche).**
**3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 600 Amp. 250 - 500 Volts**
**0-300 Milliampères con l'ausilio del riduttore modello 29-I.C.E. (ved. fig. 5 e 6)**
**1 sola scala visibile per ogni portata**
**Il Modello 690 B ha l'ultima portata con 600 Volts anzichè 500.**

**PREZZO: L. 40.000.** Sconto solito ai rivenditori, alle industrie ed agli elettrotecnici. Astuccio pronto, in vinilpelle L. 500 (vedi fig. 8). Per pagamenti all'ordine od alla consegna **omaggio del riduttore modello 29.**



**Veramente manovrabile con una sola mano!!!**

La ruota dentellata che commuta automaticamente e contemporaneamente la portata e la relativa scala è posta all'altezza del pollice per una facilissima manovra.

**I. C. E.** INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
MILANO - VIA RUTILIA 19/18 - TELEFONI: 531.554/5/6

HAI VISTO LUCIANO CHE CARRIERA! HA VINTO IL CONCORSO ED È DIVENTATO CAPOREPARTO

HO SAPUTO CHE SI È PREPARATO STUDIANDO PER CORRISPONDENZA

MA VA...

BAR







E COSI.... FRANCO INVIATO IL MODULO SI ISCRISSE ALLA SEPI E TUTTE LE SETTIMANE IL POSTINO GLI RECAPITÒ LA LEZIONE DA STUDIARE

QUALCHE MESE DOPO IN UFFICIO.....




....FRANCO PRESENTA LA DOMANDA AL CAPOUFFICIO




MI COMPIACCIO PERCHE LEI È RIUSCITO A STUDIARE CONTEMPORANEAMENTE AL LAVORO CHE HA SEMPRE ESEGUITO PERFETTAMENTE E LA SUA PREPARAZIONE ERA FORMIDABILE È RIUSCITO PRIMO IN CLASSIFICA DA DOMANI SARA CAPOREPARTO CON UNO STIPENDIO DI 200000 LIRE AL MESE

**ANCHE A VOI PUO' ACCADERE LA STESSA COSA LASCIATE CHE LA S.E.P.I. VI MOSTRI LA VIA PER MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE O PER FARVENE UNA SE NON L'AVETE**

Basta mezz'ora **di studio per corrispondenza al giorno** e una piccola spesa mensile per specializzarsi o per diventare un bravo PROFESSIONISTA. La SEGRETARIA D'AZIENDA, il PERITO INDUSTRIALE, la RAGIONIERA, il TECNICO ELETTRONICO, sono continuamente a contatto di persone dinamiche, di dirigenti, di un mondo che offre ogni prospettiva e possibilità di migliorare.
**FACCIA UNA SCELTA OGGI!** Compili il modulo sottoriportato, lo ritagli e lo spedisca alla SEPI **(SCUOLA PER CORRISPONDENZA AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE)** Via GENTILONI 73/R - ROMA. In breve tempo studiando mezz'ora al giorno per corrispondenza e con piccola spesa rateale otterrà il Suo DIPLOMA che le schiuderà prospettive NUOVE, eccitanti, differenti!

**GRATIS**
**LA 1ª LEZIONE A CHI SI ISCRIVE CON QUESTO MODULO**

**RICEVERETE** CATALOGO GRATUITO INVIANDO ALLA **SEPI** VIA GENTILONI 73/R ROMA **QUESTO TAGLIANDO** COL VOSTRO NOME E **INDIRIZZO**

**RIEMPIENDO ED INVIANDO IL MODULO SOTTOSTANTE RICEVERETE SUBITO A CASA VOSTRA L'INTERO CORSO SCELTO, CHE PAGHERETE POI IN PICCOLE RATE MENSILI**

NOME COGNOME ..........
VIA .......... CITTA' ..........
(PROVINCIA) .......... NATO A .......... IL ..........
DOCUMENTO D'IDENTITA' (Tessera Postale - Carta d'Identità-Patente ecc.) ..........
N. .......... rilasciata da .......... il ..........

I corsi della SEPI: Perito Industriale (specializzazioni: meccanico, chimico, edile, telecomunicazioni, elettronica) (in 30 rate); Geometra (in 30 rate); Ragioniere (in 30 rate); Ist. Magistrale (in 24 rate); Scuola Media (in 18 rate); Scuola Elementare (in 9 rate); Licenza Ginnasiale (in 12 rate); Liceo Classico (in 18 rate); Liceo Scientifico (in 30 rate); Segretario d'azienda (in 18 rate); Esperto Contabile (in 12 rate); Dirigente Commerciale (in 18 rate); Corsi di lingue in dischi: inglese, francese, tedesco, russo (in 18 rate cadauno); Radiotecnico (in 30 rate); Elettrauto (in 30 rate); Tecnico TV (in 42 rate); Tecnico Elettronico (in 30 rate); Capomastro (in 30 rate); Disegnatore (in 30 rate); Elettricista (in 30 rate); Motorista (in 30 rate); Ingegnere (in 30 rate).

**MODULO DI ISCRIZIONE**

**Spett. SEPI s.r.l. Via Gentiloni 73/R Roma** - Desidero ricevere subito l'intero Vostro corso per corrispondenza intitolato Corso di ..........
Mi impegno a versare una rata di L. 4.987 al 30 di ogni mese (*la prima rata è gratuita*) fino al completo pagamento del corso ed a segnalarVi ogni variazione del mio indirizzo. La presente ordinazione è impegnativa ed irrevocabile. La morosità di una rata comporta la decadenza del beneficio del termine e l'immediata scadenza del saldo del credito. Se l'allievo è minorenne occorre altresì la firma del padre o di chi ne fa le veci:
.......... Grado di parentela ..........
Firma dell'allievo .......... data ..........

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 180 presso l'Ufficio Post. Roma A.D. Autoriz. Direzione Prov. PP.TT. Roma 80811/10-1-58

**Spett.**

**SCUOLA EDITRICE POLITECNICA ITALIANA**

**Via Gentiloni 73/R**
**ROMA**